COUNTWAY LIBRARY
HC 5MY5 9

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

Handbuch

der

Erziehungs- und Unterrichtslehre

für höhere Schulen.

In Verbindung mit den Herren **Arendt** (Leipzig), **Brunner** (München), **Dettweiler** (Darmstadt), **Fries** (Halle), **Glauning** (Nürnberg), **Günther** (München), **Jaeger** (Köln), **Kiessling** (Hamburg), **Kirchhoff** (Halle), **Kotelmann** (Hamburg), **Loew** (Berlin), **Matthaei** (Kiel), **Matthias** (Berlin), **Münch** (Berlin), **Plew** (Straßburg), **Schimmelpfeng** (Ilfeld), **Simon** (Straßburg), **Toischer** (Prag), **Wendt** (Karlsruhe), **Wickenhagen** (Rendsburg), **Zange** (Erfurt), **Ziegler** (Straßburg) u. a.

herausgegeben von

Dr. A. Baumeister.

Zweiter Band, 2. Abteilung, 2. Hälfte.

Schulgesundheitspflege

von

Dr. med. et phil. **Ludwig Kotelmann.**

Zweite neubearbeitete Auflage.

München 1904.
C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung
Oskar Beck.

Schulgesundheitspflege

von

Dr. med. et phil. Ludwig Kotelmann,
Augenarzt in Hamburg,
Begründer und langjährigem Redakteur der Zeitschrift für Schulgesundheitspflege.

Zweite neubearbeitete Auflage.

München 1904.
C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung
Oskar Beck.

BOSTON MEDICAL
MAR 26 1924
LIBRARY

Alle Rechte vorbehalten.

32. M. 127.

MICROFILMED
AT HARVARD

C. H. Beck'sche Buchdruckerei in Nördlingen.

Vorrede.

Als im Jahre 1895 die erste Auflage dieses Buches erschien, ist sie von der Kritik des In- und Auslandes günstig aufgenommen worden. Insbesondere bin ich den Herren Privatdozent der Kinderheilkunde Dr. Neumann in Berlin, Hofrat Dr. med. Schubert in Nürnberg, Oberlehrer Dr. Lehmann in Altona, Dr. med. Dornblüth in Rostock, Professor der Schulhygiene Dr. Schuschny in Budapest, Geheimem Oberschulrat Professor Dr. Schiller in Leipzig, ärztlichem Schulinspektor Dr. Mangenot in Paris, Professor der Pädiatrie Dr, Combe in Lausanne und W. H. B. in Worcester, Mass. für ihre Besprechungen in der Deutschen medizinischen Wochenschrift, der Münchener medizinischen Wochenschrift, der Deutschen Literaturzeitung, der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, der Pester medizinisch-chirurgischen Presse, der Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, der Revue d'Hygiène et de Police sanitaire, der Revue médicale de la Suisse Romande und dem Pedagogical Seminary verbunden. Auch Herr Professor der Psychologie und Pädagogik Dr. John A. Bergström an der Universität Bloomington, U. S. hat mich durch die in Gemeinschaft mit Edward Conradi, M. A., vorgenommene englische Übersetzung meines Buches, die 1899 bei C. W. Bardeen in Syracuse, N. Y. erschienen ist, zu Danke verpflichtet.

Die von diesen Herren, wie von dem anonymen Rezensenten des Literarischen Zentralblatts mir erteilten Winke sind fast alle berücksichtigt worden. So hat die Geschichte der Schulgesundheitspflege eine Erweiterung erfahren, die Frage der Überbürdung ist eingehender gewürdigt worden, und bei den Infektionskrankheiten haben einzelne Ungenauigkeiten über Beginn und Dauer der Ansteckungsfähigkeit Berichtigung gefunden. Daß außerdem die mannigfachen Fortschritte, welche die Schulgesundheitspflege in den letzten zehn Jahren gemacht hat, sorgfältig nachgetragen sind, wird der aufmerksame Leser auf den meisten Seiten erkennen.

Obgleich dadurch die zweite Auflage bedeutend an Umfang zugenommen hat, so sind doch Plan und Zweck des Buches dieselben geblieben. Auch in seinem neuen Gewande will es keine Schulhygiene im gewöhnlichen Sinne des Wortes sein, sondern nur dasjenige aus dem großen Gebiete derselben behandeln, worüber der Lehrer wenigstens einigermaßen Verfügung und Macht hat und worin er demnach Verbesserungen kann eintreten lassen. Gerade diese Beschränkung ist von mehr als einer Seite als eine sehr glückliche bezeichnet worden.

Und so möge denn die vorliegende Arbeit dazu beitragen, daß auch die höhere Schule, für welche sie zunächst bestimmt ist, der Gesundheitspflege der Schüler immer mehr ihr Interesse zuwende und des Wortes Senecas jederzeit eingedenk bleibe: Non est vivere, sed valere vita.

Hamburg, im Februar 1904.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Seite

1. Geschichte der Schulgesundheitspflege in Deutschland . . . 1—12

I.

Hygiene der Schulräume.

2. Die Orientierung der Schulzimmer . . . . . 12—14
3. Die natürliche Beleuchtung der Schulzimmer . . . . . 14—23
4. Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer . . . . . 23—30
5. Die Ventilation der Schulzimmer . . . . . 30—44
6. Die Reinhaltung der Schulzimmer . . . . . 44—55
7. Die Heizung der Schulzimmer . . . . . 55—66
8. Die innere Ausstattung der Schulzimmer . . . . . 66—92

II.

Hygiene der Schüler.

9. Die Hygiene des Nervensystems der Schüler . . . . . 92—136
10. Die Hygiene der Sinnesorgane der Schüler . . . . . 136—169
11. Die Hygiene der Stimm- und Sprachorgane der Schüler . . . 169—178
12. Die Hygiene des übrigen Körpers der Schüler . . . . . 178—203

Alphabetisches Sachregister . . . . . 204—213

Alphabetisches Namenregister . . . . . 214—216

BOSTON MEDICAL
MAR 26 1924
LIBRARY

Einleitung.

1. Geschichte der Schulgesundheitspflege in Deutschland.

Die Anfänge einer besonderen Fürsorge für den Körper bei der deutschen Schuljugend reichen bis in die Reformationszeit hinauf.

Zunächst werden Leibesübungen für sie empfohlen.

Während die meisten Geistlichen des Mittelalters, wie Berthold von Regensburg († 1272) und Geiler von Kaisersberg (1445—1510), in dem bei jung und alt beliebten „rennen, stechen, oder steinstoßen, ringen unnd springen et cetera“ bloß ein Mittel des Teufels sehen, die Seelen „mit hôhvart ze gevâhen“ (fangen), und nur einzelne, wie Thomas Haselbach (um 1446), erklären, zur Erholung und körperlichen Stärkung dürfe man wohl allerlei leibliche Übungen und Kampfspiele vornehmen, mit Kugeln durch einen Ring oder nach einem Kegel werfen, wettlaufen, mit Pfeilen schießen, Ball spielen u. dgl., tritt Luther sehr bestimmt für die Pflege solcher Übungen, insbesondere bei der Jugend, ein. „Es ist von den Alten sehr wohl bedacht und geordnet,“ so erklärt er, „daß sich die Leute üben und etwas Ehrliches und Nützliches vorhaben, damit sie nicht in Schwelgen, Unzucht, Fressen, Saufen und Spielen geraten. Darum gefallen mir diese zwo Übungen und Kurzweile am allerbesten, nämlich die Musika und Ritterspiel mit Fechten, Ringen u. s. w., unter welchen das erste die Sorge des Herzens und melancholische Gedanken vertreibet, das andre machet feine geschickte Gliedmaß am Leibe und erhält ihn bei Gesundheit mit Springen u. s. w. Die endliche Ursache ist auch, daß man nicht auf Zechen, Unzucht, Spielen und Doppeln (Würfeln) gerate, wie man jezt leider siehet an Höfen und in Städten; da ist nicht mehr, denn: „Es gilt dir! Sauf aus!“ Darnach spielt man um etliche hundert oder mehr Gulden. Also geht's, wenn man solche ehrbare Übungen und Ritterspiele verachtet und nachläßt.“ Namentlich der Jugend soll, wie er an die Ratsherrn der Städte Deutschlands 1524 schreibt, das Recht zum „Käulchen schießen, zum Laufen und Rammeln und Ballspielen“ erhalten bleiben. Bekannt ist auch sein Ausspruch, daß es wohl stehe um die Stadt, wo die Kinder auf den Straßen springen und singen.

Mit dieser Auffassung befand er sich mit der überlieferten Volksanschauung in Einklang. Denn in einem mittelalterlichen Liede heißt es:

„tanzen, reien, springen wir
mit froude und auch mit schalle,
daz zimet guoten chinden wol,
nu schimphen (sich unterhalten) mit dem balle“,

und dementsprechend bedauert schon der gelehrte Schulmeister Hugo von Trimberg (1250—1300) in seinem „Renner“, daß die Knaben sich von den für sie passenden Spielen weg zu allerlei unerlaubtem Genusse hinwenden.

Auch Zwingli[1]) empfiehlt in seiner Schrift: „Quo pacto ingenui adolescentes formandi sint, praeceptiones pauculae“ das Laufen, Springen, Steinstoßen, Fechten und Ringen, um den jugendlichen Leib zu üben und geschickt zu machen. Doch soll man das Ringen nur sparsam treiben, weil schon oftmals Ernst daraus geworden sei. Das Schwimmen hält er für weniger nützlich, „wiewohl es zuweilen angenehm sein mag, seine Glieder im Wasser zu wiegen und ein Fisch zu werden.“ Dagegen redet er dem Handfertigkeitsunterrichte das Wort; er will, daß alle Jünglinge und Knaben „nicht anders dächten, als daß sie einzig und allein das Bürgerrecht bei den alten Massiliern erlangen müßten, welche niemanden unter ihre Mitbürger aufnahmen, der nicht ein Handwerk verstand.“ Außerdem warnt er die Jugend vor üppiger Tracht und ermahnt sie zu einem mäßigen Leben: „Den Hunger soll man mit Essen überwinden, nicht ganz vertreiben“; Galenus habe ein Alter von 120 Jahren erreicht, weil er nie satt von Tische aufgestanden sei.

Trotzdem aber Zwingli so warm für die Jugendspiele eintrat, richtete sich die mit der Reformation allenthalben eingetretene Sittenstrenge in der Schweiz zum Teil auch gegen jene. So waren in Zürich seit dem 16. Jahrhundert „das Blattenschießen und das Stöckeln“, bei dem eine Kugel mit Stöcken geschlagen wurde, verboten, ja sogar „das Kluckern“ mit steinernen Kügelchen wurde 1530 den Knaben auf dem Lande untersagt. Ebenso schärfte noch 30 Jahre später den Schülern Berns ein besonderer Ratszettel ein, nicht auf dem offenen Platze des sogenannten Kirchhofs zu „gluckern“. Der Berner Rat besaß also einen engeren Gesichtskreis als der Nördlinger, denn dieser hatte in seinem Spielgesetz aus dem Jahre 1426 der Jugend zu spielen erlaubt: Barlaufen, Kegeln, Radtreiben, Rücken oder Schneide, Hafenschlagen, Topfspiel und Schnellen mit Kugeln oder Kluckern.

Einen ähnlichen Standpunkt wie Zwingli nimmt Joachim Camerarius (1500—1574), der Freund Melanchthons, in der Frage der körperlichen Erziehung ein. Er rät nicht nur in seinen „Lebensregeln für Knaben“ statt des schändlichen Würfelspiels das Ballspiel, das Laufen und Springen, Kämpfen und Ringen an, sondern weist auch in seinem „Dialogus de gymnasiis“ auf die antike Gymnastik als Vorbild hin. Hatten doch die Humanisten mit dem klassischen Altertum auch seine Leibesübungen wieder in den Kreis des allgemeinen Interesses gezogen. So fordert Vergerius in seinem Fürstenspiegel „De ingenuis moribus et liberalibus adolescentiae

studiis“ (1472), daß die Gymnastik einen wesentlichen Teil der Erziehung bilde und als solcher weder isoliert, noch den übrigen Bildungsfächern untergeordnet werde. Von Maffeus Vegius: „De educatione liberorum et claris eorum moribus libri VI“ (1491) wird betont, die Knaben sollten sich auf dem Turnplatze nicht in der Weise der Athleten üben, sondern in leichterer Art, zum Zwecke körperlicher Kräftigung und leiblichen Wohlbefindens. Der Kardinal Sadolet stößt in seinem Buche „De liberis recte instituendis“ (1530) den Klageruf aus: „Wir kennen schon lange kein Öl mehr, keine Palästra“, und der Erzieher der Kinder Gian-Francescos II Gonzaga, Victorinus von Feltre, machte nicht nur die Gymnastik zu einem täglichen Unterrichtsgegenstand, sondern wanderte auch mit seinen Schülern hinaus in die Natur, nach nahen und fernen Ortschaften, nach Venedig, bis an den Gardasee und bis in die Alpen. Auf diese Vorgänger gestützt empfiehlt Camerarius vor allem die Gymnastik der Hellenen. Er rühmt sie insbesondere gegenüber den rauhen und übertriebenen Übungen der alten Germanen, zumal dabei ein wildes, Tag und Nacht fortgesetztes Schmausen und Zechen stattfand, während er die Schüler, nach Alter und Stärke geordnet, ihre Körperübungen vor dem Essen ausführen läßt.

Wurde so die Gymnastik bei der Jugend gefördert, so begegnen wir 1588 auch bereits einem zur Erholung und Erfrischung für Lehrer und Schüler bestimmten „Schulgarten“ an dem Gymnasium zu Halle a. S. In diesem Jahre vereinigten sich nämlich die Lehrer der Anstalt und schossen von ihrem knappen Gehalt so viel zusammen, daß sie einen Garten anlegen konnten, welcher unter dem Namen „Schulgarten“ zweieinhalb Jahrhunderte bestanden hat. Auf einer Steintafel an der Umfassungsmauer waren die Namen des Rektors Caesar, sowie der zehn Lehrer und ein von ersterem verfasstes lateinisches Gedicht eingehauen, in welchem es unter anderem hieß:

„Sumptibus hunc construxerunt communibus hortum,
Qui juncti Halensi tum docuere schola.“

Weniger gut war freilich an anderen Orten für die Gesundheit der Schüler gesorgt. So durften die Zöglinge der 1541 gegründeten großen Stadtschule in Wismar während der Pausen nicht auf den Hof hinausgehen; sie sollten ohne Erlaubnis ihren Platz nicht verlassen. Dagegen wurden bei dem jährlichen Neujahrsgeschenk, welches sie dem Rektor und Konrektor zu überreichen pflegten, Punsch, Tabak und Karten an dieselben verabfolgt. Die ganze Nacht ging mit Trinken darauf, wobei man den Landesvater nicht vergaß, die Hüte auf einen Degen schlug und am Ende mit Gesang wieder abzog.

Besonders verdient haben sich die Jesuiten um die Hygiene der Jugend gemacht. Sie waren bekanntlich eifrige Erzieher, indem sie nicht nur Schulen für die Zöglinge ihres Ordens, sondern auch „Konvikte“ gründeten, in welchen junge Leute Unterricht, Wohnung und Verpflegung erhielten. Die Gesundheits- und Leibespflege nahm hier einen wichtigen Platz ein. Schon die „Constitutiones societatis Jesu“ sagen, wie eine übertriebene Sorge für den Körper tadelnswert sei, so müsse eine an-

gemessene Sorge für ihn als löblich erklärt und von allen regelmäßig angewendet werden. Namentlich dürfe seine Abtötung durch Wachen, Fasten und andere äußere Übungen nicht zu weit gehen, so sehr auch sonst die Selbstverleugnung Empfehlung verdiene. In dem von dem Jesuitengeneral Claudio Aquaviva 1599 entworfenen Unterrichtsplan, der den Titel „Ratio et institutio studiorum societatis Jesu“ führte, findet sich ferner die Zahl der täglichen Unterrichtsstunden und das Maß der von den Schülern zu leistenden Arbeit in sehr verständiger Weise beschränkt. Die tägliche Schulzeit in der höchsten Klasse, der Rhetorik, betrug nur 2 Stunden, diejenige in den übrigen Klassen $2^1/_2$ Stunden vormittags und ebensoviel nachmittags. An dem wöchentlichen Vakanztage sollte nur $1^1/_2$ Stunden, auf der obersten Stufe 2 Stunden vor Tisch unterrichtet werden, und am Sonnabend, sowie am Vorabend eines Festes wurde die Nachmittagsschule auf 2 Stunden beschränkt. Auch die Kollegien- und Internatsgebäude der Gesellschaft zeichneten sich in der Regel nicht bloß durch gesunde Lage aus, sondern auch durch Geräumigkeit und Sauberkeit der verschiedenen Gelasse, der Lehr-, Arbeits-, Schlaf- und Krankenzimmer. Ja, nicht selten machte sich geradezu ein gewisser Luxus der inneren und äußeren Ausstattung geltend, der in mancher Beziehung auch der Hygiene zu gute kam. Außerdem wurde durch gute Kost, tägliche Spaziergänge und lange Ferien für eine kräftige Körperentwickelung der Knaben gesorgt; die größere Vakanz währte z. B. von der Generalpromotion am 8. September bis zum 18. Oktober, also nahezu 6 Wochen.

Der ersten eingehenderen Beschreibung eines Schulhauses begegnen wir im Jahre 1649, in welchem Joseph Furttenbach der Jüngere[2]) sein „Teutsches Schul-Gebäw“ dem Bürgermeister und Rat der heiligen Reichsstadt Ysni in Schwaben widmete. Das geschilderte Schulzimmer hatte 48 Schuh Länge, ebensoviel Breite und $10^1/_2$ Schuh Höhe. Der von den Schülern herrührende „Athem oder Dampff“ stieg naturgemäß gegen die Decke an und wurde hier durch eigene Luftöffnungen in Gestalt von drehbaren Fensterflügeln abgeführt. Die Beleuchtung erfolgte von den beiden Langseiten her. Zur Heizung diente ein großer Kachelofen, der von einer eigenen Heizkammer aus mit Holz gefüllt wurde. Was die Subsellien anbetrifft, so standen an den Fensterwänden mit der Stirnseite gegen dieselben jederseits 4 Tische von je 18 Schuh Länge, $3^1/_2$ Schuh Breite und $2^1/_2$ Schuh Höhe; sie waren mit schwarzer Ölfarbe gestrichen und durch rote Linien in 16 Plätze eingeteilt, von denen jeder $2^1/_2$ Schuh Länge und $1^3/_4$ Schuh Breite hatte. Unter den Tischbrettern befanden sich Behälter zur Aufnahme der Hefte und Bücher. Die Schulbänke waren $1^1/_4$ Schuh breit, entbehrten jedoch einer Rückenlehne; zwischen je zwei von ihnen blieb ein 3 Schuh breiter Gang. Außerdem besaß das Schulzimmer noch ein Podium mit dem Tisch für den Lehrer und der schwarzen Wandtafel, sowie einen Lehrmittelschrank. Neben dem Zimmer lag ein Flur, der zeitweise als „Scena di comedia“ zu Aufführungen diente.

Interessant ist, daß man den Schülern an den Feiertagen Erholung und Belehrung im Freien bot; Furttenbach bemerkt hierüber: „Es be-

finden sich aber noch wol auch scharpffsinnige Teutsche Schulmeister, welche jhren schon zum theil wol erwachsenen Knaben, etwan zu Feyrtagszeiten, Kurtzweil machen, sie in das liebliche Feld hinaussführen, damit sie jhre in der Schulstuben erlernte Arithmeticam im Werk selbsten anbringen, hierdurch die Geometriam, Planimetriam vnd Geographiam zu erlernen, ja noch vber das, so haben sich mannichmal vnverdrossene Teutsche Schulmeister vnderfangen die Architecturam Militarem oder das Kriegs-Gebäw zu exercieren, zu welchem ende so müssen Nothwendigkeit halber, vnderschidliche Instrumenten, ernannte freye Künsten darmit zu üben in Bereitschafft ligen, welche Instrumenten nun, sampt den Messruthen, Sail Häspel, vnd dergleichen zugehörungen, alsdann vnd wann mans bedarff in das Feld getragen werden."

Ein Neuerer auf dem Gebiete der gesamten Pädagogik und nicht zum mindesten auch auf dem der Schulgesundheitspflege ist Amos Comenius (1592—1671), welcher eine Zeitlang das Gymnasium in Lissa leitete. Zunächst verschaffte er der Schuljugend insofern eine gewisse Erleichterung, als er in seiner „Didactica magna s. omnes omnia docendi artificium" auf die Notwendigkeit der Anschauung und des Studiums der Natur beim Unterrichte hinwies. „Wohnen wir", so fragt er, „nicht ebensogut wie die früheren im Garten der Natur? Warum, sage ich, sollen wir nicht statt toter Bücher das lebendige Buch der Natur aufschlagen?" Aber er begnügte sich nicht mit einer durch Verbesserung der Methode herbeigeführten Entlastung der Schüler, sondern trat auch direkt für ihre körperliche Ausbildung ein. Wie er den Eltern eine vernünftige, von einem „affectus simininus et asininus" entfernte Leibespflege ihrer Kinder empfahl, so hob er die Kräftigung und Übung der Glieder als ein sehr wesentliches Stück der Schulerziehung hervor. Daher rief er das „mens sana in corpore sano" den Lehrern immer von neuem wieder zu, während noch Trotzendorf als Dictator perpetuus seinen Zöglingen in Goldberg das Gesetz diktiert hatte: „Nec aestate frigidis aquis lavantor, nec hyeme aut glaciei se credunto aut nivis globos jaculantor" und von dem Rektor der Neckarschule in Heidelberg den Alumnen das Baden, „Schleifen", Schlittenfahren und Schneeballwerfen sogar bei Rutenstrafe verboten war. Als ein nicht geringes Verdienst ist es auch dem Comenius anzurechnen, daß er auf luftige Schulräume und passende Spielplätze neben den Schulen drang.

Spezielle schulhygienische Ratschläge sind bereits in der vom Rektor Buttstedt[3]) zu Osterode im Jahre 1737 verfaßten „Schulordnung für die Churfürstlich Braunschweig-Lüneburgischen Lande" enthalten. Als „ungesund und schädlich" werden hier bezeichnet „z. E. die Beugung des Rückgrates im sitzen, wodurch das Eingeweide gepresset und zu allerhand Beschwerlichkeiten, die man hernach dem studiren zuschreibet, Gelegenheit gegeben wird: item, wenn man im schreiben das Gesicht zu nahe auf das Papier leget, daher auch das unter den sogenannten Gelehrten so gar gewöhnliche Gebrechen eines blöden Gesichtes entstehet: Dergleichen ist die Unachtsamkeit und verabsäumte Reinigung der Zähne, wodurch dieselben in Fäulnis geraten und vor der Zeit verloren gehen."

Hervorragendes für die körperliche Ausbildung der Jugend hat Basedow (1723—1790) geleistet. In seiner 1758 erschienenen „Praktischen Philosophie für alle Stände“ beruft er sich für die „Regeln in Ansehung der Gesundheit und Leibesstärke“ auf „viele vernünftige Ärzte, besonders Locke“, und fordert, man solle die Knaben zu häufiger Bewegung aller Glieder gewöhnen, ihre Munterkeit und das Geräusch ihrer Bewegungen ertragen. Noch bestimmter spricht er sich in dem „Methodenbuch für Väter und Mütter der Familien und Völker“ vom Jahre 1770 aus, indem er die Eltern ermahnt: „Wenn die Glieder eurer Kinder die gehörige Stärke und Biegsamkeit haben, so gewöhnt sie auf eine nicht gefährliche Art zu denjenigen Bewegungen, welche zuweilen nötig sind und nur, wenn man nicht geübt ist, gefährlich werden. Gewöhnt die Knaben z. B. zu schwimmen, über einen schmalen Steg zu gehen, sich an einem Seile herunterzulassen, auf einem Pferde fest zu sitzen, es im Fahren zu lenken und aufzuhalten, Anhöhen herunter zu gehen und hinan zu klimmen, über kleine Gräben und Zäune zu springen, den Springstock zu gebrauchen, einem geworfenen Balle auszuweichen, einen verfolgenden Hund zum Fliehen zu bringen, auf glattem Eise zu gehen etc.“ Weiter hören wir, daß seine Zöglinge, ähnlich wie Rousseaus Emil, zu kalten Bädern, Fußwanderungen und allerlei sonstigen Kräftigungsmitteln angehalten werden: „Wir üben sie im Wettlaufen, Ringen, Balancieren, Fechten, Tanzen, kurz in allem, was den Nerven Kraft, den Gliedern Gelenksamkeit, den Sinnen Schärfe und dem ganzen Körper Festigkeit, Bewegkraft und Stärke erteilen kann.“ Selbst der Handfertigkeitsunterricht findet in dem Methodenbuche Basedows Erwähnung, und auch das Spiel, jene „Tätigkeit im leichtesten Flügelkleide“, wie Jean Paul es nennt, wurde von ihm gefordert und gepflegt. Fast modern klingt sein 1774 in der Ankündigungsschrift: „Das in Dessau errichtete Philanthropinum, eine Schule der Menschenfreundschaft für Lernende und junge Lehrer“ ausgesprochener Grundsatz, der freilich eine gewisse Übertreibung enthält: „Der wissenschaftliche Unterricht ist neben der physischen und moralischen Verbesserung des Menschen Nebensache und muß daher wesentlich erleichtert werden, teils durch bessere Lehrmittel, teils durch zweckmäßigere Methoden.“

Trotz des harten Urteils, welches Herder wegen mancherlei Absonderlichkeiten und sittlichen Mängel über Basedow fällte: „Ihm möchte ich keine Kälber zu erziehen geben, geschweige Menschen“, folgte er doch seinem Beispiel und führte geordnete Leibesübungen an dem Weimarischen Gymnasium ein. „Die junge Brut der unteren Klassen“, so sagt er in seinen fragmentarischen Notizen „Zum Gymnasialunterricht“, „zeucht dahin mit Lust und Freude zu jeder Jugendübung. Rennen und Laufen ist ihre Lust; unerträglicher ist ihr fast nichts als das Sitzen. Was ist in unseren engen Mauern das einzige Hilfsmittel, um ihnen die Schulen nicht ganz widrig zu machen? Das junge Volk, die Schar von Vögeln, denen nur die Flügel fehlen, werde, so viel es die Klasse zuläßt, in mancherlei Übung erhalten.“ Ebenso ließ er zeichnen, um das Auge und die Hand der Schüler zu bilden.

Auch Goethe war den durch Guts Muths, Jahn u. a. bei der Jugend eingeführten Turnübungen keineswegs abgeneigt, wenn er auch bedauerte, daß sich allerlei Politisches dabei eingeschlichen habe. „Dadurch ist nun das Kind mit dem Bade verschüttet. Aber ich hoffe, daß man die Turnanstalten wieder herstelle; denn unsere deutsche Jugend bedarf es, besonders die studierende, der bei dem vielen geistigen und gelehrten Treiben alles körperliche Gleichgewicht fehlt und somit jede nötige Thatkraft zugleich.“ Es ist keine erfreuliche Schilderung, die er von den gelehrten Jünglingen seiner Zeit entwirft: „Kurzsichtig, blaß, mit eingefallener Brust, jung ohne Jugend: das ist das Bild der meisten, wie sie sich mir darstellen. Von gesunden Sinnen und Freude am Sinnlichen ist bei ihnen keine Spur, alles Jugendgefühl und alle Jugendlust ist bei ihnen ausgetrieben, und zwar unwiederbringlich; denn wenn einer in seinem zwanzigsten Jahre nicht jung ist, wie soll er es in seinem vierzigsten sein?“

Weiter als seine Vorgänger ging der Zeitgenosse Goethes und Begründer der bekannten Erziehungsanstalt in Schnepfenthal, Salzmann (1744—1811). Aufgabe der Pädagogik ist nach ihm die Bildung zum Menschen, und diese besteht in der Entwickelung und Übung aller jugendlichen Kräfte. Daher behauptet er, daß die bisherige Erziehung ihren Zweck verfehlt habe, insofern die körperliche Schulung von ihr vernachlässigt sei. Zu einer Erziehung, welche die Menschen gut und glücklich machen solle, gehöre vielmehr, „daß auch die Körperkräfte gesund erhalten, entwickelt und gestärkt werden“. Neu aber ist bei ihm ein anderer Gedanke. Er betrachtet als einen noch größeren Mangel den Umstand, „daß die Kinder nicht angeleitet werden, ihre Gesundheit selbst zu erhalten und, wenn sie schadhaft ist, dieselbe wieder herzustellen“. „Seinen Körper gesund zu erhalten und ihm zu helfen, wenn er krank ist, das muß doch wahrlich ein jeder lernen, der glücklich sein will“. In seinem „Krebsbüchlein“ und „Konrad Kiefer“ stellt er dann eine Reihe für die Schüler gültiger Gesundheitsregeln auf, von denen die wichtigsten folgende sind: einfache, aber kräftige Nahrung, frische und gesunde Luft, möglichste Abhärtung, freie Bewegung und leichte, nicht beengende Kleidung.

Bei der von Salzmann wiederholt erwähnten Schwäche der damaligen Jugend wird es begreiflich, daß von jetzt an auch die Ärzte die Gesundheit der Schüler zu fördern und die Schulhygiene in wissenschaftliche Bahnen zu lenken begannen. In erster Linie ist hier Johann Peter Frank[4]) (1745—1821) zu nennen. Sein 1780 veröffentlichtes „System einer vollständigen medicinischen Polizey“ enthält im zweiten Bande auch eine Abteilung: „Von der Gesundheitspflege der lernenden Jugend und der nöthigen Polizey-Aufsicht bei Erziehungsanstalten.“ Kaum ein Gebiet der modernen Schulhygiene bleibt hier unberücksichtigt. In dem ersten Abschnitte wird „von dem Nachteile einer zu frühen und ernsten Anspannung der jugendlichen Seelen- und Leibeskräfte“ gehandelt. Frank will, daß die Knaben nicht vor dem 8. Jahre in die lateinischen Schulen eintreten und daß allein die besseren Talente hier Aufnahme finden. Der Unterricht soll nicht zu früh am Morgen beginnen, nicht länger als

5 Stunden währen und bei starker Hitze ausgesetzt werden. In dem zweiten Abschnitte ist von der gesunden Lage der Schulgebäude, sowie von der Größe, Beleuchtung, Lüftung, Heizung und Reinlichkeit der Klassen die Rede. Besondere Berücksichtigung erfordern nach ihm die Subsellien. Damit keine Verunstaltungen des Rückgrats entstehen, müssen sie nicht nur der Größe der Schüler entsprechen, sondern auch eine passende, nicht zu senkrechte Lehne besitzen. Weiter bespricht der Verfasser die Schulstrafen, Hausaufgaben, Ferien und den Ausschluß solcher Kinder vom Unterrichte, welche an Krätze, Pocken oder einer anderen ansteckenden Krankheit leiden. Der dritte Abschnitt endlich ist der „Wiederherstellung der Gymnastik und derselben Vorteilen bei der öffentlichen Erziehung" gewidmet. In diesem werden sowohl Spaziergänge, Schulausflüge, Wanderungen und Reisen, wie verschiedene Übungen und Spiele, namentlich Baumklettern, Stelzengehen, Wettrennen, Werfen, Tanzen, Fechten, Reiten, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Kegel- und Ballspielen, empfohlen. Damit die Schüler hierbei möglichst wenigen Gefahren ausgesetzt seien, wird die Anlage öffentlicher Übungsplätze und die Anstellung eines besonderen „Exercitienmeisters" gefordert. Auch gibt Frank eine große Reihe von Vorsichtsmaßregeln an, welche bei den einzelnen Übungen und Spielen zu beobachten sind.

Während das Frank'sche Werk die Schulhygiene im allgemeinen erörtert, hat sich die 1836 veröffentlichte Schrift des Medizinalrats C. J. Lorinser[5]) eine engere Aufgabe gestellt; sie will „die Ausbildung des jugendlichen Geistes und Körpers, wie sie gegenwärtig in den meisten deutschen Gymnasien betrieben wird, vom Standpunkte der Medizin betrachten." Es heißt hier zur Charakteristik der Zeitgenossen: „Der Leib ist bei der vielfach veränderten Lebensweise zarter, gebrechlicher und von Reizmitteln abhängig geworden, die den Vorfahren fremd gewesen sind. Die wesentliche Energie des Lebens ist gesunken, und in dem Maße, wie die Sinne beweglicher und die Triebe begierlicher geworden, haben Geist und Körper an Festigkeit und Widerstand verloren." Weiter schreibt Lorinser: „Um diese krankhaften Anlagen des Körpers wie des Geistes zu steigern und, wo sie noch nicht vorhanden sind, hervorzurufen, dazu gibt es in der That keine wirksameren Mittel, als diejenigen, welche man heutzutage auf den meisten deutschen Gymnasien in Anwendung bringt. Diese Mittel bestehen in der Vielheit der Unterrichtsgegenstände, in der Vielheit der Unterrichtsstunden und in der Vielheit der häuslichen Aufgaben. Das Erste ist vorzüglich zur Verwirrung und Abstumpfung des Geistes geeignet, das Zweite hält die naturgemäße Ausbildung des Körpers zurück, und durch das Dritte wird vorgebeugt, daß diese beiden Wirkungen nicht außer der Schule wieder aufgehoben werden." Unter den Körperschädigungen, welche durch die angeführten Übelstände entstehen, hebt er besonders die mangelhafte Entwicklung des Brustkorbs und der Lungen, sowie die Schwächung der Sehkraft hervor: „Noch nie, so lange es Schulen gibt, ist die Kurzsichtigkeit unter der Jugend so häufig gewesen, und mit jedem Jahre scheint die Zahl der Brillenträger in den oberen Klassen zuzunehmen." Die zur Abhilfe vorgeschlagenen Maßregeln, wie Spaziergänge der Schüler, bessere Beleuchtung der Schulzimmer, erscheinen ihm

unzureichend. Er schließt sich vielmehr einem Ausspruche J. C. Jahns in den „Neuen Jahrbüchern für Philologie und Pädagogik“ an: „Darum ist es gewiß auch der Beachtung der Schulmänner und Pädagogen wert, ob es nicht bald Zeit sein werde, die Lehrpläne der deutschen Gymnasien wieder zu vereinfachen, und die große Lehrstundenzahl zu reducieren.“

Die kleine Abhandlung Lorinsers erregte außerordentliches Aufsehen. Mochte sie auch mehrfach über das Ziel hinausschießen, sie war die Lärmkanone, welche die Gemüter aus ihrer Ruhe aufschreckte. Während sich die Pädagogen, wie Gotthold, Mützell, Heinsius, Köpke, zum Teil ablehnend gegen dieselbe verhielten, fand sie bei dem Mediziner Froriep im allgemeinen Zustimmung. Er faßte sein Urteil dahin zusammen, daß die Folgen der Überreizung durch den Schulunterricht bei der Jugend bemerkbar seien; die Veranlassung zu ihr gebe die Hast, mit welcher der Unterricht von seiten der Eltern, Lehrer und Kinder betrieben werde, und die durch das herrschende Prüfungssystem herbeigeführte Steigerung der Anforderungen. Sehr wichtig war, daß König Friedrich Wilhelm III von der Arbeit Lorinsers Kenntnis erhielt und in einem an den Kultusminister v. Altenstein gerichteten Schreiben sich in der Hauptsache mit ihr einverstanden erklärte. So wurde auf Beseitigung der beregten Übelstände gesonnen, und am 6. Juni 1842 erschien die berühmte Kabinettsordre Friedrich Wilhelms IV, welche „die Leibesübungen als einen notwendigen und unentbehrlichen Bestandteil der männlichen Erziehung förmlich anerkannte“ und den Turnunterricht zunächst fakultativ an den Gymnasien, höheren Stadtschulen und Lehrerseminaren einführte.

Seitdem ist, wenn wir von einer kurzen, durch die politische Lage veranlaßten Zeit der Ruhe absehen, das Interesse für die körperliche Ausbildung der Jugend immer reger geworden, und auch die Schulhygiene hat durch Ärzte, Pädagogen und Architekten einen immer weiteren Ausbau erfahren. Statt sich in allgemeinen Bemerkungen über Schulen und Schulunterricht zu ergehen, wandte man sich fortan exakten Untersuchungen und dem Studium von Einzelfragen zu.

So bestimmten Lang, Zwez, Varrentrapp, Reclam und Erismann die Anforderungen, welche an gesunde Schulgebäude in Bezug auf Lage und Konstruktion zu stellen sind, während Hinträger das Schulbauwesen nicht nur durch Veröffentlichung zahlreicher Pläne, sondern auch durch praktische Ausführung von solchen gefördert hat. Genannt zu werden verdient ferner Burgerstein, dessen „Ratschläge, betreffend die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden für Gymnasien und Realschulen unter besonderer Rücksichtnahme auf die Forderungen der Hygiene“ von dem preußischen Kultusministerium empfohlen worden sind.

Eine Reform der Schultische wurde durch Parow, Fahrner, Hermann, Schildbach, Kunze und Buchner angebahnt, nachdem Hermann Meyer seine grundlegenden Arbeiten über die Theorie des Sitzens, insbesondere des Schreibsitzens, veröffentlicht hatte. Namentlich Fahrner machte sich um die Schulbankfrage dadurch verdient, daß er in seiner kleinen, aber epochemachenden Schrift „Das Kind und der Schultisch“

als den Hauptfehler der alten Subsellien die große positive Distanz zwischen Bank und Tisch bezeichnete. Zugleich war er der erste, der verschiedene Subselliengrößen für eine Klasse verlangte, da der Wuchs der einzelnen Schüler in ihr oft stark differiere. Den Genannten haben sich später Schenk und Lorenz, sowie neuerdings Rettig in München angeschlossen. Von letzterem rührt eine eigenartige, vielfach nachgeahmte Neuerung her, die Bank am Boden so zu befestigen, daß sie seitlich umgelegt und auf diese Weise das Klassenzimmer leichter gereinigt werden kann.

Über die Luft in Schulen führten v. Pettenkofer, Breiting und Ritschel Untersuchungen aus, während Meyrich Messungen des in den Lehrsälen sich ansammelnden Staubes anstellte und Vorschläge zu seiner Beseitigung machte. Gegen die Staubentwickelung in Turnhallen wandte sich F. A. Schmidt in Bonn, indem er auf ihren Nachteil für die Lungen hinwies, die gerade beim Turnen der Schüler besonders tief atmen.

Aber auch die Hygiene der Schuljugend und die sogenannten Schulkrankheiten blieben nicht unberücksichtigt.

Virchow hob in seinem Berichte „Über gewisse die Gesundheit benachteiligende Einflüsse der Schulen“ die an vielen Orten bestehenden schulhygienischen Gefahren und Mißstände hervor. Um das körperliche Wohl der Jugend auch in positivem Sinne zu fördern, begründete ich im Jahre 1888 die „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege“, welche sich die Aufgabe stellte, das gesamte Gebiet dieser Disziplin, die äußere und innere Einrichtung des Schulgebäudes, die Schulkrankheiten, die Hygiene des Unterrichts und die sanitäre Überwachung der Lehranstalten durch Schulärzte, zu berücksichtigen. Das alles sollte vom Standpunkte sowohl exakter Wissenschaftlichkeit, wie maßvoller Besonnenheit geschehen. Den gleichen Grundsätzen ist auch mein Nachfolger in der Redaktion, Professor der Hygiene Dr. Erismann in Zürich, treu geblieben. Erwähnt zu werden verdient ferner, daß vor einigen Jahren unter dem Vorsitze von Professor Griesbach der „Allgemeine deutsche Verein für Schulgesundheitspflege“ gegründet worden ist, dessen jährliche Zusammenkünfte zur Förderung und Verbreitung ihrer Lehren beitragen. Selbst ein „internationaler Schulhygienekongreß“ wird im April 1904 zum ersten Male in Nürnberg stattfinden. Eine sehr wichtige Institution hat endlich der Einfluß der Ärzte und die Einsicht vieler Kommunalverwaltungen in der jüngsten Zeit zu stande gebracht. Ihnen verdanken wir es, daß heute in den meisten größeren und mittleren Städten Deutschlands Schulärzte angestellt sind, die eine für Schule und Schüler gleich erfolgreiche, auch behördlich anerkannte Tätigkeit üben.

Was die Gesundheitspflege der Schüler im einzelnen betrifft, so sind für die Brechungsfehler des jugendlichen Sehorgans H. Cohns „Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen“ grundlegend geworden. Ihm folgten v. Arlt und v. Reuß in Wien, Weber in Darmstadt, Schmidt-Rimpler in Marburg, Pflüger in Bern, v. Hippel in Gießen, Stilling in Straßburg, Seggel in München, Schubert in Nürnberg, Berlin in Stuttgart, Kirchner in Berlin, Gelpke in Karlsruhe

und viele andere. Da durch sie die wichtigsten Fragen betreffs der Kurzsichtigkeit der Jugend erledigt sind, so ist dies Thema in den letzten zehn Jahren nur noch ausnahmsweise behandelt worden. Dagegen hat man gefunden, daß der Refraktionsfehler des Astigmatismus in den Schulen viel häufiger vorkommt, als man früher annahm, was zugleich eine Beeinträchtigung der Sehschärfe bei den Schülern bedeutet. Dem steht jedoch die erfreuliche, gleichfalls neuerdings konstatierte Tatsache gegenüber, wonach die durchschnittliche Sehleistung derselben im Freien doppelt und in einem Drittel der Fälle selbst dreimal so groß ist, als die bisherigen Untersuchungen im Schulzimmer ergaben.

Das Gehör der Schüler haben v. Reichard, Weil, Bezold, Nager, Richter und Laubi studiert nnd dabei gezeigt, daß diejenigen, welche beim Klassenunterrichte zurückbleiben, nicht selten an verminderter Hörschärfe leiden.

Auf einen anderen Grund geringer Schulfortschritte wiesen nach dem Vorgange Meyers in Kopenhagen und Guyes in Amsterdam, Bresgen in Frankfurt a. M. und Kafemann in Königsberg hin. Sie konnten in zahlreichen Fällen feststellen, wie nachteilig behinderte Nasenatmung auf das Gedächtnis und die Geisteskräfte der Jugend einwirke. Zugleich empfahlen sie, die Ursache der Behinderung, gewisse Wucherungen im Nasenrachenraume, operativ zu entfernen, da hierdurch meist eine vollständige Beseitigung des Übels erzielt werde.

Um die bei Schülern so häufigen Rückgratsverkrümmungen zu verringern, traten P. Schubert und W. Mayer für die Einführung der Steilschrift in die Schulen ein. Sie wurden zwar von Berlin und Rembold bekämpft, doch stellten sich nicht nur die angesehensten Ophthalmologen, wie Fuchs und Javal, sondern auch praktische Schulmänner, wie Emanuel Bayr in Wien und Stephan Neumann in Danzig, auf ihre Seite. Trotzdem hat die Steilschrift nicht die gehofften Fortschritte gemacht. Sie wird nur noch in den badischen Lehranstalten und außerdem in einzelnen Schulen deutscher und österreichischer Städte gelehrt. An den meisten Orten stehen ihr die Lehrer teilnahmlos oder feindlich gegenüber, und das Großherzogliche Ministerium von Sachsen-Weimar, sowie die Königliche Regierung in Schleswig haben sie geradezu für die Schulen verboten.

Endlich haben A. und H. Gutzmann eine neue Methode für die Heilung stotternder Schüler angegeben und beachtenswerte Erfolge auf diesem Gebiete erzielt. In zahlreichen Städten bestehen jetzt Stottererkurse, die von eigens dazu ausgebildeten Lehrern geleitet werden; die Ausbildung erfolgt zumeist bei den Genannten in Berlin.

Auch an zusammenfassenden Darstellungen der Schulgesundheitspflege hat es nicht gefehlt. Wir nennen außer den älteren Werken von Guillaume, Falk, Thomé, Gauster, Reimann und Rembold nur die drei bedeutendsten der Jetztzeit, die sämtlich von einem Mediziner und Pädagogen gemeinsam verfaßt sind. Dahin gehört zunächst das ebenso gründliche wie selbständige „Handbuch der Schulhygiene“ von Ad. Baginsky und O. Janke.[6]) Während sich dieses besonders für Ärzte eignen dürfte,

möchten wir die „Schulgesundheitslehre“ von H. Eulenberg und Th. Bach,[7]) sowie das „Handbuch der Schulhygiene“ von L. Burgerstein und A. Netolitzky[8]) vornehmlich für Lehrer empfehlen. Eulenberg und Bach berücksichtigen vorzugsweise die preußischen Verhältnisse, das Buch von Burgerstein und Netolitzky dagegen hat internationalen Charakter und zeichnet sich durch sehr umfassende, auf fast alle Kulturländer ausgedehnte Literaturangaben aus.

Literatur: 1) Huldrici Zuinglii opera. Completa editio prima curantibus Melchiore Schulero et Jo. Schulthessio. Volum. IV, pag. 148—158. Turici, 1841, ex officina Schulthessiana. — 2) Karl Hinträger, Ein deutsches Schulhaus vor 250 Jahren. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege von L. Kotelmann, 1888, Nr. 5, S. 142 ff. Hamburg und Leipzig, Leop. Voß. — 3) Fr. Koldewey, Braunschweigische Schulordnungen von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1828. Mit Einleitung, Anmerkungen, Glossen und Register. Berlin, 1886, A. Hofmann & Co. — 4) *Johann Peter Frank, System einer vollständigen medicinischen Polizey. II. Bd. 2. Aufl. Mannheim, 1780—84, C. F. Schwan. — 5) *C. J. Lorinser, Zum Schutz der Gesundheit in den Schulen. Berlin, 1836, Th. Chr. Fr. Enslin. — 6) *Ad. Baginsky und O. Janke, Handbuch der Schulhygiene. Zum Gebrauch für Aerzte, Sanitätsbeamte, Lehrer, Schulvorstände und Techniker. 3. Aufl. Stuttgart, 1898—1900, F. Enke. — 7) *H. Eulenberg und Th. Bach, Schulgesundheitslehre. Das Schulhaus und das Unterrichtswesen, vom hygienischen Standpunkte für Aerzte, Lehrer, Verwaltungsbeamte und Architekten bearbeitet. 2. Aufl. Berlin, 1896—1900, J. J. Heine. — 8) *Leo Burgerstein und Aug. Netolitzky, Handbuch der Schulhygiene. 2. Aufl. Jena, 1902, G. Fischer.

I.

Hygiene der Schulräume.

Da uns die Aufgabe gestellt ist, nur diejenigen Punkte der Schulhygiene zu behandeln, welche der Lehrer selbst zu beachten und über die er einigermaßen Verfügung und Macht hat, so müssen wir bezüglich der Anforderungen an den Bauplatz und die Gebäude der Unterrichtsanstalten auf die soeben erwähnten ausführlichen Werke von Baginsky-Janke, Eulenberg-Bach und Burgerstein-Netolitzky verweisen. Dort findet sich das Nötige über die Lage und Größe des Bauplatzes, sowie über die Einzelheiten des Schulbaus, insbesondere das Fundament, die Fassade, das Baumaterial, die Stockwerke, die Korridore und das Dach, mitgeteilt.

2. Die Orientierung der Schulzimmer

liegt dagegen nicht ganz außerhalb des Machtbereiches des Lehrers, denn es lassen sich Klassen, welche eine ungünstige Himmelsrichtung besitzen, öfter mit anderen Räumen, Direktorats-, Konferenz- oder Lehrerzimmern, physikalischen Kabinetten, chemischen Laboratorien, Lokalen für naturwissenschaftliche Sammlungen, Bibliotheksälen u. dergl., vertauschen.

Im allgemeinen muß als Grundsatz gelten, daß in Lehrzimmer während mehrerer, womöglich schulfreier Stunden des Tages die Sonne unbehindert soll eindringen können. Denn da sonnenlose Zimmer in der Regel an Kälte und Feuchtigkeit leiden, so bezeichnet sie der Volksmund nicht mit Unrecht als ungesund; „dove non va il sole, va il medico“, sagt ein italienisches Sprichwort. Außerdem wissen wir, daß in Straßen, welche

von Osten nach Westen verlaufen, die Sterblichkeit an der Schattenseite größer als an der Sonnenseite ist. Abgesehen von der erwärmenden und ventilierenden Wirkung besitzen die Sonnenstrahlen nämlich auch desinfizierende Kraft. Reinkulturen der meisten pathogenen Bakterien entwickeln sich bei Sonnenlicht nicht weiter, sondern gehen bald zu Grunde. Besonnte Klassen werden deshalb der so häufigen Weiterverbreitung von Infektionskrankheiten durch die Schule bis zu einem gewissen Grade hinderlich sein.

Nach dem Gesagten dürfte sich die Richtung der Klassenfenster nach Südosten am meisten empfehlen. Sie bietet die nötige Sonnenwärme und Helligkeit, setzt die Fensterfront nicht dem meist von Westen kommenden Winde und Wetter aus und läßt nicht gleich die frühen, fast horizontalen Sonnenstrahlen in das Schulzimmer dringen. In letzterer Beziehung hat sie besonders vor der reinen Ostlage den Vorzug, daß die Sonne die Schulräume nicht nur später erreicht, sondern sie auch früher wieder verläßt.

Nächst der Südostlage sehen wir die Ostlage als die günstigste an, weil die Klassen hauptsächlich vor Beginn des Unterrichts beschienen und von der heißen Mittagssonne nicht mehr getroffen werden. Sind sie trotzdem schon morgens um 8 Uhr zu warm, so müssen vorher die Fenster geöffnet und Markisen, Jalousien oder Rouleaux herabgelassen werden. Außerdem schafft gerade die Morgensonne für die Hauptzeit der Schule ein treffliches Licht und wirkt erheiternd auf das Gemüt von Lehrern und Schülern.

Mehr Bedenken lassen sich gegen die Südrichtung der Klassen erheben. Bei ihr werden dieselben vor allem im Sommer zu heiß. Allerdings wendet man ein, daß bei unserem Klima auch in dieser Jahreszeit der Himmel häufig bewölkt ist, daß die Strahlen der Mittagssonne infolge ihres steilen Einfalls nicht in die Tiefe des Schulzimmers dringen und daher weniger störend wirken als die flachen Strahlen der Morgen- und Abendsonne, daß die beiden heißesten Monate mehr oder minder unterrichtsfrei sind, weil die Hundstagsferien in sie fallen. Allein erfahrungsgemäß steigt die Temperatur in Südzimmern trotz aller Schutzmaßregeln gegen die Sonne dennoch öfter sehr hoch, da einerseits die nach Süden gerichteten Mauern von dieser durchglüht, andrerseits die freien Luftschichten an der Südseite stark erhitzt werden. Aber nicht nur im Sommer, auch im Winter kann die Südlage nachteilig werden.[1]) Denn es ist nur bei einzelnen leicht regulierbaren Heizvorrichtungen möglich, den Wärmegrad einer Klasse konstant zu erhalten, wenn bald die Beschattung der Fenster ein Sinken, bald die Bestrahlung durch die Mittagssonne eine beträchtliche Erhöhung desselben herbeiführt.

Der von Varrentrapp[2]) gegen die nach Westen gelegenen Schulzimmer erhobene Vorwurf, daß sie durch wagerecht einfallendes Licht mehr erhitzt und in unangenehmer Weise beleuchtet werden, ist zwar insofern hinfällig, als der Unterricht bei geteilter Schulzeit in der Regel um 4 Uhr, bei ungeteilter schon um 2 oder 3 Uhr, also zu einer Zeit, wo die Sonne meist noch höher am Himmel steht, schließt. Dennoch

aber möchten wir der Westrichtung nicht das Wort reden, da sie, wie bereits bemerkt, die Wetterseite ist. Bei ihr würden Wind und Regen häufig die Fenster treffen, im Sommer das Öffnen derselben verhindern und in großen Städten selbst Staub und Rauch in die Klassen treiben.

Was endlich die Nordlage anbetrifft, so ist sie nur für Zeichensäle zulässig, ja, für diese muß sie geradezu empfohlen werden. Denn es ist für Zimmer nach Norden nicht erforderlich, irgend welche Vorhänge anzubringen, da die Sonne dieselben niemals erreicht. Die vorhandene Lichtquelle kann daher vollständig ausgenutzt werden, und die Beleuchtung bleibt eine außerordentlich gleichmäßige. Wird ein nach Norden gelegener Zeichensaal gehörig geheizt und gelüftet, so kann er trotz der fehlenden Sonne auch keine gesundheitsschädliche Wirkung ausüben, da die Schüler nur wenige Stunden der Woche in ihm zubringen.

Wie selten übrigens die Orientierung der Klassen den angeführten Grundsätzen entspricht, zeigen die Schulen Dresdens. In diesen waren von 743 Fenstern 271 oder 36,5 Prozent nach Norden, Nordosten oder Nordwesten gerichtet, 228 oder 30,7 Prozent nach Osten oder Westen, 244 oder 32,8 Prozent nach Süden, Südosten oder Südwesten. Beinahe ein Drittel aller Fenster lag also nach den in Bezug auf Sonne, bezw. Winde weniger günstigen Himmelsrichtungen, d. h. nach Osten und Westen, mehr als ein Drittel nach dem hygienisch unzulässigen Norden, und auch die heiße Südseite war, obgleich in verringertem Umfang, vertreten. Die Lage des Bauplatzes ist eben oft derart, daß die Richtung der Fenster nicht frei gewählt werden kann.

Literatur: 1) *Chr. Nussbaum, Zur Orientierung der Schulzimmer. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 3, S. 70 ff. — 2) Varrentrapp, Hygienische Anforderungen an Schulbauten. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1869, Bd. I, Heft 4, S. 469.

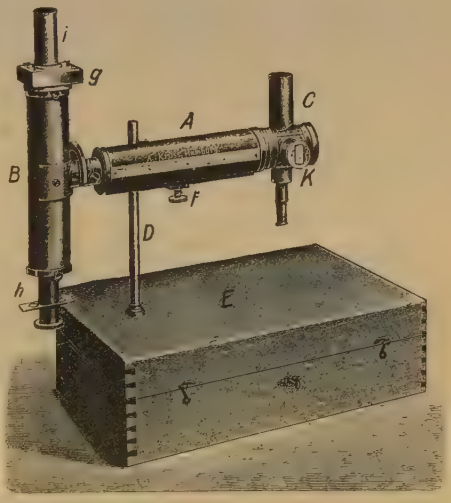
Mit der Himmelsrichtung hängt

3. die natürliche Beleuchtung der Schulzimmer

nahe zusammen. Denn daß z. B. eine Klasse, welche nach Nordosten liegt, morgens heller ist als eine nach Südwesten gelegene, während mittags das Umgekehrte eintritt, daß ferner Südzimmer unter im übrigen gleichen Verhältnissen mehr Licht empfangen als Nordzimmer, leuchtet ohne weiteres ein.

Da genügendes Tageslicht von der größten Bedeutung für die Augen der Schüler ist, so hat man von jeher auf Mittel und Wege gesonnen, die Helligkeit der einzelnen Plätze in den Schulzimmern zifferngemäß zu bestimmen. Erst durch das Photometer von Leonhard Weber in Kiel [1]) ist dies möglich geworden. Es besteht aus dem Kasten E, der als Fußgestell dient und die Stange D trägt. An ihr ist der eigentliche Apparat befestigt, dessen wichtigste Teile folgende sind: 1. Das senkrechte Rohr C, welches eine kleine mit Benzin gefüllte Lampe enthält. Ihre Flammenhöhe soll 2 cm betragen, was durch Drehung einer Hülse herbeigeführt und durch Beobachtung des Flammenbildes auf einer seitlich angebrachten Milchglasskala festgestellt wird; die Beobachtung findet durch den kleinen Spalt K statt. 2. Der feste horizontale Tubus A. In ihm befindet sich

ein Ring, der eine matte Glasscheibe einfaßt und vermittelst der Schraube f sowohl nach rechts als nach links bewegt werden kann. Ein kleiner mit dem Ringe verbundener Zeiger gibt auf einer außen längs des Tubus verlaufenden Millimeterskala die Entfernung zwischen der Glasplatte und der Benzinflamme an. 3. Der zum Tubus A unter einem Winkel von 90° gestellte Tubus B, welcher um eine wagerechte mit der Achse von A zusammenfallende Linie im Halbkreis gedreht werden kann; an einem Gradbogen läßt sich die Neigung, die man ihm gegeben und vermittelst einer Schraube fixiert hat, ablesen. Auf den beweglichen Tubus B ist an seinem einen Ende der viereckige Kasten g mit der Röhre i aufgesetzt. Während diese zur Abblendung seitlichen Lichtes dient, werden in den Kasten g von der Seite her je nach der Helligkeit des zu messenden Lichtes eine oder mehrere matte Glasplatten zur Verringerung derselben eingeschoben. In der Mitte des Tubus B ist ein Prisma befestigt, welches die aus dem Tubus A kommenden Lichtstrahlen um 90° reflektiert und in das vor dem Okular h befindliche Auge des Beobachters leitet. Dieser sieht in der rechten Gesichtshälfte nur das Licht, welches aus A kommt, in der linken bloß dasjenige, das durch die Röhre i und den Kasten g in den Tubus B eintritt. Um dem zu messenden Licht dieselbe Farbe geben zu können, welche die Benzinflamme hat, enthält das Okular einen Schieber mit einer Öffnung, sowie einem roten und grünen Glase.



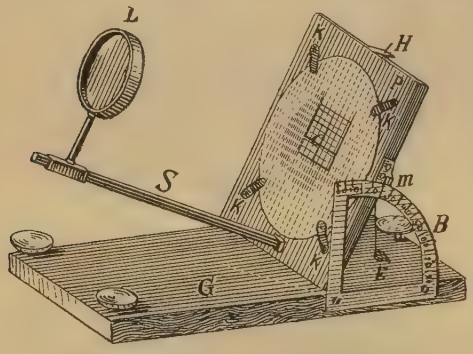
Photometer von Leonhard Weber.

Soll nun die Beleuchtungsstärke eines Schülerplatzes festgestellt werden, so wird die dem Apparat beigegebene, an einem Stativ zu befestigende weiße Tafel an die Stelle des Platzes gebracht und das bewegliche Rohr B möglichst nahe gegen ihre Mitte gerichtet. Man dreht dann die unter der Skala an dem Rohre A befindliche Schraube f so lange hin und her, bis die beiden Teile des Gesichtsfeldes, von denen der eine sein Licht von der Benzinlampe, der andere von der zu messenden Lichtquelle erhält, gleich hell erscheinen oder, was dasselbe sagt, die Grenze zwischen ihnen verschwindet. Durch Berechnung nach einer von Weber angegebenen Formel erhält man auf diese Weise die Zahl der Normalkerzen, welche in 1 m Entfernung von der auf dem Schultisch befindlichen weißen Tafel aufgestellt werden müßten, um sie ebenso hell zu beleuchten, wie dies im Augenblick der Untersuchung durch das diffuse Tageslicht geschieht.

Hermann Cohn, der erste Forscher, welcher sich mit der Aufstellung einer Helligkeitsnorm für Klassenplätze beschäftigt hat, ist nun auf Grund zahlreicher Messungen zu dem Ergebnis gekommen, daß 10 „Meterkerzen“

als Minimum der Beleuchtungsstärke gefordert werden müssen; Erismann verlangt sogar 15 und für feinere Arbeiten 20 „Meterkerzen". Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß sich diese Zahlen nur auf den roten Teil des Tageslichtes beziehen. Man muß daher, um die Gesamthelligkeit des letzteren zu erhalten, die Zahl der im roten Licht gefundenen „Meterkerzen" noch mit einem Koeffizienten multiplizieren, der nach Weber 2,5 bis 3 beträgt; das von Cohn aufgestellte Minimum von 10 „Meterkerzen" entspricht also in Wirklichkeit einer Platzhelligkeit von 25 bis 30 „Meterkerzen" für Tageslicht. Das ist aber, wie gesagt, bloß das Mindestmaß; ein guter Arbeitsplatz soll nach Cohn eine Helligkeit nicht von 10, sondern von 50 „Meterkerzen" besitzen.

Ein anderes Instrument, welches gleichfalls Leonhard Weber zur Bestimmung des Tageslichts in Schulzimmern angegeben hat, ist der Raumwinkelmesser.[2]) In der beigefügten Abbildung desselben stellt G ein rechteckiges Standbrett, P eine bewegliche Platte vor, die gegen G unter verschiedenen Winkeln geneigt werden kann. Die Mitte dieser Platte enthält ein rundes, durch horizontale und vertikale Linien in Quadrate von 2 mm Seitenlänge eingeteiltes und vermittelst der vier Klammern k festgehaltenes Blatt Papier. Außerdem befindet sich an ihr noch ein Häkchen H, von welchem das Lot HE herabhängt. L ist eine auf dem Stabe S nach beiden Seiten verschiebbare Linse und B ein in Grade geteilter Kreisbogen.

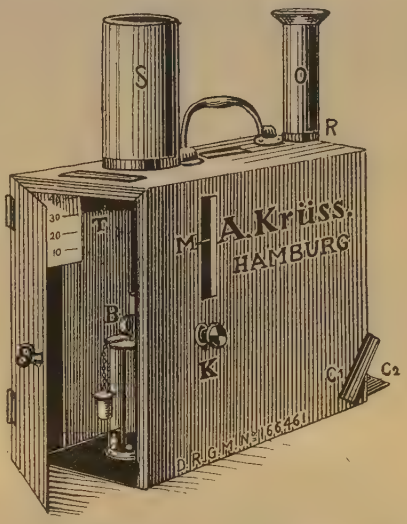


Raumwinkelmesser von Leonhard Weber.

Nachdem das Instrument auf den zu untersuchenden Platz gestellt und die Linse gegen das Fenster gerichtet ist, wird das Standbrett G mittelst dreier an ihm befindlicher Schrauben und des Lotes HE in horizontale Lage gebracht. Zu diesem Zwecke ist die Platte P so zu stellen, daß der an ihr befestigte Zeiger m auf dem Gradbogen B bei Null steht. Das Brett G liegt wagerecht, wenn sich das Blei der Lotschnur genau über dem auf dem Brette markierten Punkte E befindet. Indem man nun die Linse L auf dem Stabe S so lange hin und her schiebt, bis die richtige optische Entfernung von der Platte P gefunden ist, erhält man ein deutliches umgekehrtes Bild des Fensterrahmens, der gegenüberliegenden Dächer und Türme, sowie des Himmelsstückes, welches von dem untersuchten Platze aus gesehen werden kann, auf dem quadrierten Papier. Umzieht man die Umrisse dieses Bildes mit einem Bleistift, so kann man durch Abzählen der von der Bleistiftlinie umschlossenen Quadrate die Größe des den Arbeitsplatz beleuchtenden Himmelsstückes oder den Raumwinkel angeben; denn unter diesem versteht man nach L. Weber die von denjenigen Strahlen begrenzte Ecke, welche einen bestimmten Punkt mit dem Rande des von ihm aus sichtbaren Himmelsteiles verbinden. Zur Berechnung der Lichtintensität dient dann die Formel $h = w. \sin \alpha$. In

ihr bedeutet h die Helligkeit, w den gefundenen Raumwinkel, α den Winkel, unter welchem das Licht auf die Platte P einfiel und der auf dem Gradbogen B bei dem Zeiger m abgelesen wurde, endlich w. sin α den „reduzierten" Raumwinkel.

Zur Erlangung der als Mindestmaß geltenden Helligkeit von 10 Meterkerzen ist nach Cohn ein reduzierter Raumwinkel von 50 Quadratgraden erforderlich. Gegen dieses Maß ist jedoch von Gillert eingewendet worden, daß einerseits die Leuchtkraft eines Stückes des Himmelsgewölbes je nach der geographischen Lage des Landstriches und dem Stande der Sonne bedeutend schwanke, andererseits die Helligkeit eines Arbeitsplatzes nicht nur von dem direkten Himmelslichte, sondern auch von dem reflektierten Lichte abhängig sei. Durch den Raumwinkel aber werde nur das erstere gemessen, während unter Umständen das letztere stark überwiege. Auch fand Erismann in vier Schulzimmern Moskaus, daß die mittlere Lichtstärke noch bei einem Raumwinkel von 10 bis 20 Quadratgraden das von Cohn geforderte Minimum um das Drei- bis Vierfache übertraf, ja, daß sogar die geringste bei einem Raumwinkel von 5 bis 10 Graden beobachtete Helligkeit den Anforderungen genügte. Selbst bei vollständigem Fehlen des unmittelbaren Himmelslichts erreichte die durchschnittliche Lichtintensität noch 10 Meterkerzen. Der Raumwinkel kann daher nur bis zu einem gewissen Grade als Maß der Beleuchtungsstärke gelten.



Helligkeitsprüfer von Anton Wingen.

Einfacher als das Photometer und der Raumwinkelmesser von Weber ist der Wingen'sche Helligkeitsprüfer, von dem wir nebenstehend ein Bild in der durch H. Krüss[3]) verbesserten Form geben. Er besteht aus einem Holzkasten, welcher mit einer Tür versehen ist. In dem geschwärzten Innern befindet sich eine Benzinlampe B, deren Docht durch den nach außen hervorragenden Knopf K bewegt werden kann. Will man die Lampe aus dem Kasten herausnehmen, so ist vorher der auf ein Vierkant der Dochtschraube aufgesteckte Triebknopf K abzuziehen. Der über der Benzinflamme hervorragende Schornstein S läßt sich, um den Apparat bequemer transportieren zu können, in ihn hineinschieben. Von der Flammenhöhe der Benzinlampe hängt die Helligkeit ab, welche innerhalb des Kastens erzeugt werden kann. Zur Regulierung dieser Höhe visiert man über den auf einem schmalen senkrechten Glasfenster angebrachten Strich M hinweg nach der an der gegenüberliegenden Innenwand befestigten Skala T, auf welcher fünf Striche mit den Bezeichnungen 10, 20, 30, 40, 50 sichtbar sind. Stellt man nun die Flammenspitze so ein, daß sie in der Verbindungsebene des Striches M mit einem der fünf Striche liegt, so hat die

Flamme eine solche Lichtstärke, daß der in dem Apparat schräg aufgestellte Karton C_1 mit einer Helligkeit von 10, bezw. 20, 30, 40 oder 50 Meterkerzen beleuchtet wird. Ein ähnlicher, aber horizontaler und außerhalb des Kastens gelegener Karton C_2 dient dazu, das Licht des zu prüfenden Klassenplatzes aufzunehmen; er kann bei Nichtgebrauch in das Innere des Kastens hineingeschoben werden, um ihn gegen Staub oder sonstige Verunreinigung zu schützen. Beide Kartons sind aus einem und demselben Stücke matter, nicht glänzender weißer Pappe zu schneiden und, wenn sie schmutzig geworden, sofort zu erneuern. Über ihnen befindet sich ein rotes Glas R, welches das Benzin- und das Tageslicht gleichfarbig macht, so daß beide leichter miteinander verglichen werden können, und darüber das zur Abhaltung störenden Seitenlichtes bestimmte Okularrohr O; es läßt sich abnehmen und in den Schornstein S hineinstecken.

Die Untersuchung geschieht nun in folgender Weise. Nachdem die Flammenspitze in die gewünschte Höhe gebracht ist, tritt man in die einzelnen Bänke der Schulklasse vom Fenster her ein und schiebt den Apparat so lange vom Fenster weg über die Tischfläche hin, bis man von oben her durch das Beobachtungsrohr O erkennt, daß beide Hälften des roten Glases gleich hell oder mit anderen Worten beide Kartons gleich stark beleuchtet sind. Erscheint der äußere Karton heller rot als der innere, so hat er eine größere Flächenhelligkeit als diejenige, auf welche die Flamme eingestellt ist, erscheint er dunkler rot, so ist das Umgekehrte der Fall. Um gleiche Helligkeit in den beiden Hälften des roten Glases zu erhalten, empfiehlt es sich, wenn man nahe am Ziele ist, den Apparat etwa 50 cm nach der einen und ebenso weit nach der anderen Seite zu rücken. Durch allmähliche Verkürzung dieser Entfernung wird man dann alsbald die Stelle erreichen, wo völlige Gleichheit in der Beleuchtungsintensität der beiden Kartons herrscht.

Derselbe Wingen, von welchem der Helligkeitsprüfer herrührt, hat kürzlich noch eine andere Methode, das Tageslicht in Schulzimmern zu beurteilen, angegeben.[4]) Diese Methode, deren Grundgedanke schon von Bunsen, Roscoe und Vogel benutzt worden war, ist eine photochemische. Wingen bedient sich der alten Chlorsilberpapiere, besonders des in dem Positivprozeß der Photographie allgemein gebräuchlichen Aristopapiers, welches die Eigentümlichkeit hat, sich unter dem Einfluß des Lichtes zu bräunen. Diese Bräunung ist zwar der Helligkeitszunahme des Tageslichts nicht genau proportional, allein es kommt nur darauf an, die auf den einzelnen Schülerplätzen erhaltene Farbe des Aristopapiers zu vergleichen mit dem in derselben Stunde an einem Platze gefundenen Braun, der, photometrisch gemessen, 50 Meterkerzen Helligkeit hat. Alle Plätze, auf denen das Papier stärker gebräunt worden ist, müssen als gute bezeichnet werden, da 50 Meterkerzen eine ausreichende Helligkeit bilden. Wo das Papier dagegen blasser geblieben oder gar nicht verändert worden ist, genügt das Tageslicht nicht. Die ausgelegt gewesenen kleinen Stücke Aristopapier können, nachdem sie in unterschwefligsaurem Natron fixiert und ausgewaschen sind, in dem Grundriß der Klasse auf jeden Schultisch-

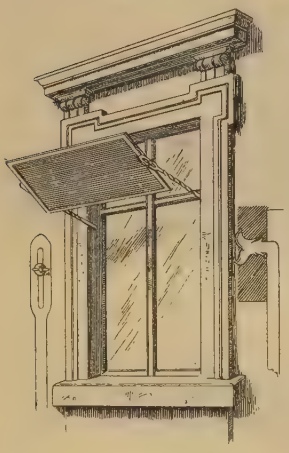
platz aufgeklebt werden; man erhält so einen sehr instruktiven Überblick über die Beleuchtungsverhältnisse in ihr. Mit Recht sagt Wingen: „Ein solches Bild ist präsentabel, übersichtlich und ein dauerndes Menetekel für die Behörde, sowie ein Stützpunkt für die Schulärzte, Eltern und Lehrer, um auf Abhilfe zu dringen."

Allen den bisher geschilderten Apparaten oder Methoden aber haften gewisse Mängel oder doch wenigstens Unbequemlichkeiten an. Das Photometer von Weber arbeitet zwar völlig exakt und ist dadurch sämtlichen sonst angeführten Apparaten überlegen, allein es kostet über 300 Mark, und seine Benutzung erfordert viel Zeit; selbst der Geübte braucht 3 Stunden, um eine Klasse mit 40 Arbeitsplätzen zu photometrieren. Ziemlich umständlich ist auch der Gebrauch des Weber'schen Raumwinkelmessers; außerdem gibt er nicht die Gesamtmenge, sondern nur einen Teil des auf dem Schülerplatz vorhandenen Lichtes an. Mit dem Wingen'schen Helligkeitsprüfer lassen sich bloß Lichtstärken von 10 bis 50 Meterkerzen und auch diese nur annähernd messen. Verwendet man endlich Aristopapier, so erfährt man ausschließlich, ob ein Platz eine Lichtintensität von mehr oder weniger als 50 Meterkerzen hat; ferner gebraucht man dabei noch einen Apparat, um eine Stelle der Klasse ausfindig zu machen, an der eine Helligkeit von 50 Meterkerzen besteht.

Das einfachste, billigste und zuverlässigste Photometer bleibt daher immer das menschliche Auge, vorausgesetzt, daß es fehlerfrei ist. Aus diesem Grunde geben wir für rein praktische Zwecke dem auch von Schmidt-Rimpler empfohlenen Verfahren den Vorzug, die Helligkeit eines Schülerplatzes mittels Sehproben zu bestimmen. Am meisten dürften sich dazu diejenigen von Snellen,[5]) Cohn[6]) und Albrand[7]) empfehlen. Werden die kleineren dieser Sehproben, welche ein normales Auge bei guter Beleuchtung noch in 0,5, bezw. 0,6 oder 0,8 m Abstand erkennt, an dem untersuchten Platze entweder überhaupt nicht, oder nur in einer etwa um ein Siebentel kürzeren Entfernung gelesen, so reicht seine Beleuchtung nicht aus. In der Regel wird dies der Fall sein, sobald von der betreffenden Stelle aus kein Stück des Himmels mehr gesehen werden kann. Solche dunklen Plätze liegen gewöhnlich unmittelbar hinter dem zwischen zwei Fenstern befindlichen Pfeiler oder an der denselben gegenüberstehenden Wand. Gibt doch Homburger auf Grund seiner Untersuchungen in Heidelberg an, das Tageslicht werde im Innern einer Klasse schon durch 1 m Abstand vom Fenster auf ein Viertel herabgesetzt, und in Übereinstimmung hiermit konnte Huth in einer Berliner Schule konstatieren, daß die Helligkeit in 6 bis 7 m Entfernung vom Fenster um das Dreißigfache abnahm und bei trübem Wetter selbst unter 1 Meterkerze sank. Zu ähnlichen Resultaten ist auch Kauer bei der Photometrierung der Sitzplätze im Physiksaal des Wiener Lehrerpädagogiums gelangt. Da sich hier die Fenster vor den Augen der Schüler befanden, so prüfte er die in einer geraden Linie von vorn nach hinten liegenden Plätze auf ihre Helligkeit und fand dabei nacheinander 224, 184, 85, 23, 18 und 15 Meterkerzen.

Wie ist nun bei unzureichender Beleuchtung einer Klasse Abhilfe zu

schaffen? Bisweilen wird man dunkle Plätze unbenutzt lassen oder mit helleren Plätzen vertauschen können. Ist dies nicht möglich, so lasse man schmutzige Decken mit weißer und dunkle Wände mit heller grauer oder grüner, jedoch glanzloser Farbe streichen. Vor allem aber ist dem Licht durch die Fensterscheiben ungehinderter Eingang zu verschaffen. Sie müssen daher sorgfältig geputzt, von etwanigem Anstrich mit weißer Farbe befreit und die Rouleaux soweit als möglich heraufgezogen werden. Noch besser ist es, die letzteren aus der Fensternische zu verlegen und an der Mauer oberhalb des Fensters anzubringen, so daß sie dasselbe nicht mehr verdecken können. Wo Rund- oder Spitzbogenfenster in ihrem oberen Teile, wie dies in höheren Schulen gefunden wurde, mit Leinewand überspannt sind, ist diese zu entfernen, da gerade das durch die oberen Scheiben kommende Licht das Schulzimmer am meisten erhellt. Sehr günstig wirkt auf seine Beleuchtung auch die Beseitigung von Schlinggewächsen und noch mehr von Bäumen, welche die Fenster beschatten, ein. Rauben gegenüberliegende Schulflügel einander das Licht, so bringt ein heller Anstrich ihrer Außenwände oft beträchtlichen Nutzen, weil hierdurch die Reflexion erhöht wird; man darf aber nicht blendendes Weiß dazu wählen.



F. W. Hennigs Tageslichtreflektor.

Auch vermittelst Glasprismen und Tageslichtreflektoren kann man Lichtstrahlen in dunkle Klassen leiten. Prismen sind zuerst von Förster [8]) in Breslau für diesen Zweck benutzt worden, haben aber meines Wissens keine weitere Verbreitung gefunden. Um so gebräuchlicher ist der Tageslichtreflektor von F. W. Hennig in Berlin, dessen Anwendung aus nebenstehender Abbildung klar wird. Er besteht aus einer dem Fenster unter einem Winkel von ungefähr 45° zugekehrten, leicht gewellten und mit Silber verschmolzenen Glasplatte. Die Wellung bezweckt eine Vergrößerung der spiegelnden Fläche, sowie eine stärkere Lichtzerstreuung, die Silberschicht eine Vermehrung der Reflexion. Zum Schutze des Metallbelages gegen Niederschläge ist derselbe mit wetterfestem Lack überzogen. Nach Einschaltung eines solchen Tageslichtreflektors sah Perlia [9]) die Sehschärfe fast auf das Doppelte steigen. Diamantdruck wurde um 13 cm, Borgisdruck um 19 cm weiter gelesen. Entsprechend der Zunahme der Sehschärfe ließ sich auch photometrisch eine Lichtvermehrung nachweisen, welche einer Verdoppelung nahe kam.

Würde selbst durch Anwendung von Reflektoren die nötige Helligkeit noch nicht erzielt werden können, so bliebe nur eine Vergrößerung der Fenster übrig, wie sie in Breslauer Schulen öfter ausgeführt ist. In Preußen soll nach einem Gutachten der Königlichen technischen Baudeputation sich die Fenster- zur Bodenfläche wie 1 : 5 verhalten. In Sachsen, Württemberg und Niederösterreich wird 1 : 6 bei vollkommen frei liegendem Gebäude, 1 : 4 bei Beschränkung des Lichts durch Nachbarbauten ge-

fordert. Bei einer solchen Fenstervergrößerung ist darauf zu achten, daß die gemauerten Öffnungen Rechtecke bilden; Rund- oder Spitzbogen verringern die lichtspendende Fläche unnötig. Auch sollen die Fenster mit ihrem oberen Rand möglichst nahe bis an die Decke heraufreichen, während der untere Rand je nach der Größe der Schüler 1 bis 1,25 m über dem Fußboden liegen muß, damit nicht störendes Licht von unten her in ihre Augen fällt. Die Fensterwände seien nach außen und innen abgeschrägt, insbesondere soll dies am oberen Rande nach außen der Fall sein. Endlich müssen noch die Fensterscheiben möglichst groß, die Fensterkreuze und Fensterrahmen möglichst schmal sein. In den Francke'schen Stiftungen zu Halle a. S., deren Fenster bei nicht bedeutender Größe 24 Scheiben besitzen, wurde von Liebrecht [10]) gefunden, daß sich der Raumwinkel durch die vielen Rahmen oft um ein Viertel verringerte.

Lassen sich dunkle Schulplätze durch keines der angeführten Mittel genügend verbessern, so tut man gut, nicht immer dieselben Schüler auf ihnen sitzen, sondern von Zeit zu Zeit, etwa alle 8 bis 14 Tage, einen Wechsel eintreten zu lassen.

Ebensowenig wie unzureichend darf die Beleuchtung eines Klassenzimmers zu grell sein; insbesondere soll direktes Sonnenlicht die Augen oder die Arbeit des Schülers nicht treffen, weil dadurch eine Reizung der Netzhaut entsteht. Aus diesem Grunde müssen die Schulfenster mit Vorhängen versehen sein, welche sich entweder an der Außen-, oder der Innenseite derselben befinden. Außen angebrachte Markisen haben den Vorzug, daß sie nach dem Stande der Sonne gestellt werden können und daher der Klasse nicht mehr Licht als nötig entziehen; zugleich schützen sie gegen die Sonnenwärme und lassen das Öffnen der Fenster zu. Andrerseits aber sind sie kostspielig und nutzen schnell ab, da sie von Wind und Wetter zu leiden haben. Dasselbe gilt von den Vorhängen, welche in der äußeren Fensternische oben befestigt sind, und deren unteres Ende durch eiserne Stangen in einer gewissen Entfernung vom Fenster gehalten wird. Außerdem verdunkeln diese Vorhänge, wenn sie aufgezogen sind, die Schulzimmer mehr als Markisen.

Wir ziehen daher Rouleaux oder ähnliche Vorrichtungen an der Innenseite der Fenster vor. Am besten eignet sich weißer feinfädiger Shirting, écru- oder crémefarbiger dünnfädiger Köper und weißer starkfädiger Dowlas dazu, da die übrigen im Handel befindlichen, noch dazu oft grünen oder tiefblauen Stoffe zu viel Licht fortnehmen. Die gewöhnlichen Rouleaux, welche nach oben aufgerollt werden, besitzen freilich den Nachteil, daß sie nicht nur fast immer in Unordnung sind, sondern auch an beiden Seiten Lichtstrahlen durchschlüpfen lassen. Will man sie nicht entbehren, so müssen sie deshalb außerhalb der Fensternische so aufgehängt werden, daß sie noch etwas über deren Rand hinausgreifen. Besser als die soeben erwähnten Rouleaux sind solche, die sich vermittelst einer Kurbel von unten nach oben oder von dem Querbalken des Fensterkreuzes aus sowohl nach unten als nach oben aufziehen lassen. Bei diesen kann man, sobald die Sonne es gestattet, den oberen Teil des Fensters freilassen, durch welchen das hellste Himmelslicht eindringt. Zu demselben Zwecke

hat Liebrecht[10]) in Vorschlag gebracht, seitlich verschiebbare Vorhänge, die in eine obere und untere Hälfte geteilt sind, zu benutzen, da man auch damit das Licht an beliebigen Stellen abschließen kann. Holzjalousien, deren Leisten sich wagerecht, schräg und senkrecht stellen lassen, verdienen für Schulen keine Empfehlung. Denn bei einer Neigung von 45° gehen nur 0,6 bis 1,5 % des Tageslichts durch dieselben hindurch; außerdem sind sie zu teuer, da die Kosten mindestens 20 Mark für jedes Fenster betragen. Auch den von Henrici empfohlenen Doppelfenstern, deren äußere Flügel mit reinem durchsichtigen Glase, deren innere mit mattgeschliffenem oder auch nur mattgestrichenem versehen sind, können wir nicht das Wort reden. Mögen sie auch eine wohltuende Diffusion des Lichtes erzeugen, so halten sie doch zu viel von ihm zurück, zumal die inneren Flügel selbst bei fehlendem Sonnenschein im Winter nicht wohl geöffnet werden können.

Abgesehen von hinreichendem, aber nicht blendendem Lichte kommt es noch darauf an, daß es von der richtigen Seite her zu den Schülern gelangt. Die Fenster müssen sich daher zur Linken derselben in einer Längswand der Klasse befinden. Liegen sie vor den Schülern in der Kathederwand, so fällt das Licht von vorn in ihre Augen und reizt die Netzhaut. Ein anderer Übelstand bei so gelegenen Fenstern wird von Baginsky aus Erfahrung geschildert: „mir selbst", so schreibt er, „ist aus der Prima des Gymnasiums, welches ich derzeit besuchte, die Beleuchtung von vorn, welche mit einer mangelhaften Linksbeleuchtung kombiniert war, erinnerlich, und ich weiß genau, welche Schwierigkeiten das Erkennen von mathematischen Figuren und Formeln auf der Wandtafel hatte." Ebensowenig wie vorn dürfen die Fenster sich zur Rechten der Schüler befinden, weil alsdann der Schatten der schreibenden Hand auf das Papier fällt und es verdunkelt. Noch stärkere, durch den ganzen Oberkörper erzeugte Schatten treten ein, sobald die Fenster hinter den Schülern angebracht sind. Auch wird in diesem Falle der Lehrer geblendet, da er direkt in das Licht hineinsehen muß. Es bleibt also die linksseitige Beleuchtung als die einzig richtige übrig, und sie ist denn auch in den höheren Schulen am meisten verbreitet.

Höchstens kann noch die Frage aufgeworfen werden, ob das Licht nicht von zwei Seiten her in das Lehrzimmer einfallen darf. In Frankreich trifft man nicht selten die Fenster zur Linken und Rechten der Schüler, und bedeutende Autoritäten, wie Javal in Paris, haben sich dafür ausgesprochen, sobald die Beleuchtung von der linken Seite allein nicht genügt. Auch die „medizinische Sachverständigenkommission zu Straßburg"[11]) steht auf dem gleichen Standpunkt. Nach ihr werden bei doppelseitiger Beleuchtung die hinter den Fensterpfeilern und in den Ecken des Schulzimmers gelegenen Plätze besser erhellt. Den Einwurf, daß bei zwei Reihen von Fenstern der Schatten der schreibenden Hand störend wirke, hält sie nicht für berechtigt: denn einerseits empfange die eine Hälfte der Schüler die überwiegende Lichtmenge ohne Zweifel von links, andererseits sei auch für die übrige Hälfte der Lichteinfall von dort her noch immer so groß, daß keine deutlichen Schatten durch die rechtsseitigen

Fenster entständen. Ebenso erklären Berlin und Rembold[12]) „die in Deutschland so sehr verpönte Beleuchtung von zwei Seiten gar nicht für unzweckmäßig.“ Wenn sie aber zur Begründung ihres Urteils anführen, daß die Klassen einer Schule, welche die wenigsten Kurzsichtigen enthielten, von rechts und links her reichliches Licht empfingen, so können wir dies nicht als Beweis gelten lassen, da die Entstehung der Kurzsichtigkeit außer von der Beleuchtung noch von vielen anderen Umständen abhängt. Auch haben französische Hygieniker wiederholt darauf hingewiesen, daß doppelseitiges Licht das Erkennen der Formen wegen des Fehlens der Schatten erschwert. Endlich werden bei dieser Einrichtung das rechte und linke Auge ungleich belichtet, was möglicherweise die Entwickelung einer verschiedenen Brechkraft derselben begünstigt. Wir vermögen daher von links und rechts kommendes Licht nur in dem Falle zuzulassen, daß auf keine andere Weise für genügende Beleuchtung gesorgt werden kann. In noch höherem Grade sollten Fenster zur Linken und zugleich im Rücken der Schüler nur als Notbehelf gelten. Greift man jedoch trotzdem zu solchen, so ist wenigstens das von hinten einfallende Licht durch mattierte Scheiben, Vorhänge oder dergl. abzudämpfen. Alle sonstigen Kombinationen von Doppelbeleuchtung aber sind völlig verwerflich.

Literatur: 1) Veröffentlicht in Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1885, Bd. XXVIII, S. 267 ff. — 2) Beschreibung eines Raumwinkelmessers von Professor Dr. L. Weber. Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1884, Tl. 10, S. 343 ff.; Dinglers Polytechnisches Journal, 1886, Bd. CCLIX, Tl. 1, S. 122 ff. — 3) Hugo Krüss, Apparate zur Bestimmung der Flächenhelligkeit. Sonderabdruck aus Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1902, S. 1 ff. — 4) H. Cohn, Die neue Wingen'sche Methode, das Tageslicht in Schulzimmern zu prüfen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1901, Nr. 12, S. 726 ff. — 5) *Herm. Snellen, Optotypi ad visum determinandum secundum formulam $V = \frac{d}{D}$. Edit. XI, metrico systemate. Berlin, 1892, Herm. Peters. — 6) H. Cohn, Tafel zur Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder, Soldaten, Seeleute und Bahnbeamten. Nach Snellens Prinzip entworfen. 4. Aufl. Breslau, 1893, Priebatsch. — 7) Alibrand, Sehproben. Leipzig, 1893, H. Hartung u. Sohn. — 8) Förster, Einige Grundbedingungen für gute Tagesbeleuchtung in den Schulsälen. Separatabdruck aus der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1884, Bd. XVI. — 9) Perlia, Über einen Tageslichtreflektor für Schulen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1892, Nr. 1, S. 11 ff. — 10) K. Liebrecht, Die Lichtverhältnisse in den Schulen der Stadt Halle a. S. Ebendaselbst, 1893, Nr. 10, S. 521 ff. und Nr. 11, S. 588 ff. — 11) *Ärztliches Gutachten über das höhere Schulwesen Elsaß-Lothringens. Im Auftrage des Kaiserlichen Statthalters erstattet von einer medizinischen Sachverständigenkommission. Straßburg i. E., 1882. — 12) Berlin und Rembold, Untersuchungen über den Einfluß des Schreibens auf Auge und Körperhaltung der Schulkinder. 2. Aufl. Stuttgart, 1883, W. Kohlhammer.

4. Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer.

Wenn auch das Tageslicht für das Auge das zuträglichste ist, so kann doch in Schulen der Fall eintreten, daß künstliche Beleuchtung erforderlich wird. Am häufigsten geschieht dies bei geteiltem Unterrichte im Winter, wo in der ersten und letzten Lehrstunde das natürliche Licht nicht immer ausreicht. Aber auch zu anderen Jahreszeiten vermag dichter Nebel, Höhenrauch und dergl. eine starke Verdunkelung zu bewirken. Zwar pflegen die Direktoren durch geringe Verkürzung der Unterrichtszeit, die Lehrer durch möglichste Vermeidung des Lesens und Schreibens in solchen Fällen Abhilfe zu versuchen, allein diese ist nur innerhalb be-

scheidener Grenzen möglich. Denn wenn nicht bloß in der ersten Vormittags- und der letzten Nachmittagsstunde trübes Zwielicht herrscht, sondern auch die anstoßenden Stunden zum Teil keine genügende Helligkeit bringen, so reichen jene kleinen Mittel nicht aus. Was soll z. B. ein Lehrer anfangen, dessen drei Fachstunden in einer Klasse entweder alle oder doch größtenteils in die ersten Morgenstunden fallen? Kein Unterrichtsgegenstand verträgt überhaupt eine bloß mündliche Behandlung, und selbst wenn dies der Fall wäre, so bliebe doch immer noch der Lehrer gezwungen, ins Buch zu sehen und sich die Augen zu verderben. Alle Schulen müssen daher mit künstlicher Beleuchtung versehen sein. Für Internate ist sie ohnehin unentbehrlich.[1])

Unter den verschiedenen künstlichen Beleuchtungsarten nimmt das elektrische Licht die erste Stelle ein. Es ist weiß und steht in dieser Beziehung dem Tageslichte am nächsten, verändert fast gar nicht die Farben, verschlechtert die Luft nicht, ist so gut wie frei von Feuersgefahr und läßt sich sehr bequem handhaben. Das früher öfter beobachtete Zucken, welches dem Auge wegen der wechselnden Lichtintensität höchst unangenehm ist, hat infolge der Fortschritte der neueren Technik bei den Glühlampen ganz, bei den Bogenlampen fast ganz aufgehört. Auch ein plötzliches Erlöchen wegen Stillstehens der Maschine ist kaum noch zu befürchten. Außerdem läßt sich dagegen ein geladener Accumulator bereithalten, wie sich denn Accumulatoren überhaupt für alle diejenigen Fälle empfehlen, wo, wie in Lehranstalten, nur für kurze Zeit und sofort eine elektromotorische Kraft zur Verfügung stehen soll, eine diesen Zweck erfüllende elektrische Zentralanlage aber nicht vorhanden ist. Da das Bogenlicht bekanntlich eine außerordentliche Helligkeit besitzt, so muß es durch mattgeschliffene Glaskugeln, Alabasterglocken oder ähnliche Vorrichtungen abgedämpft werden. Sonst würde es Entzündung und Schwellung der Bindehaut des Auges, Lichtscheu mit Lidkrampf und stark verengten Pupillen, Nachtblindheit und selbst schwarzen Star hervorrufen. Auch bei Glühlampen, welche nach Pflüger[2]) die wärmste Empfehlung für Schulen verdienen, ist der leuchtende Kohlenfaden dem Auge der Schüler zu entziehen.

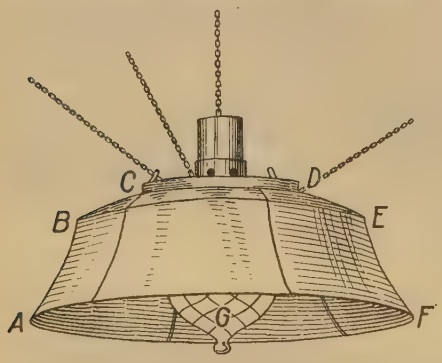
Allein alle Glocken nehmen $^1/_3$ bis $^2/_3$ des Lichtes fort[3]), namentlich dann, wenn sich Staub auf ihnen abgelagert hat; denn nach Ignatieff vermag ihre Reinigung die Beleuchtung eines Schülerplatzes um 18 bis 21 % zu verbessern. Außerdem erzeugen Bogen- und Glühlampen bei der Art, wie sie gewöhnlich Anwendung finden, mehr oder weniger starke Schatten, welche gleichfalls die Helligkeit bedeutend verringern. Fand doch Erismann,[4]) daß der Schatten vom Körper des Schreibenden fast die Hälfte, der Schatten der Hand $^1/_5$ des Lichtes raubt. Er brachte daher statt des direkten indirektes, zerstreutes, der diffusen Tagesbeleuchtung ähnliches Licht in Anwendung, wie dies schon früher von Jaspar, Sautter Lemonnier und Schlenk[5]) geschehen war. Letzterer beschreibt die betreffende Einrichtung folgendermaßen: In der Mitte des Lehrsaals ist eine Bogenlampe, System Gramme, an der Decke so aufgehängt, daß der Focus ungefähr 3 m hoch über dem Fußboden liegt. Unterhalb der Lampe be-

findet sich ein geschlossener Reflektor. Er stellt einen abgestumpften Kegel von 33 cm Höhe dar, dessen untere Kreisfläche 15 cm, dessen obere 1 m Durchmesser hat, ist von Eisenblech und innen blank vernickelt. Durch diesen Reflektor werden die Strahlen des Lichtbogens zum großen Teil aufgefangen und an die helle Decke geworfen. Außerdem treffen aber noch viele Strahlen direkt auf dieselbe und noch mehr auf die oberen Partien der gleichfalls licht gehaltenen Wände. Von dort nach allen Seiten reflektiert erhellen sie den Raum bis in die entferntesten Ecken gleichmäßig und lassen, was das wichtigste ist, keine Schattenbildung zu; auch ist die Lichtquelle dem Auge der Schüler völlig entzogen. Wie hell und wohltuend eine solche Beleuchtung ist, davon habe ich mich selbst in Hamburger Schulen überzeugt, deren Klassen allerdings statt einer mehrere Bogenlampen mit Reflektoren enthielten. Auch konnte Erismann der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege in einem Züricher Schulhaus eine Klasse demonstrieren, welche den Vergleich der direkten Beleuchtung durch elektrische Glühlampen mit der indirekten durch Bogenlampen zuließ. Mittelst wechselnder Schaltung ließen sich hier beide Beleuchtungsarten nacheinander vorführen, und es zeigten sich auch dabei wieder die anerkannten Vorzüge der gleichmäßigen Lichtverteilung und der fehlenden Schatten auf seiten der indirekten Beleuchtung, welche dieser, vorausgesetzt, daß sie lichtstark genug ist, ihre Überlegenheit gegenüber der direkten sichern.

Ein auf einem ähnlichen Prinzip beruhender „Seitenlichtreflektor", der von Hrabowski herrührt und dessen Patent die allgemeine Elektrizitätsgesellschaft besitzt, wird von Cohn[6]) besonders für Zeichensäle empfohlen. Der Apparat besteht aus zwei schräg an der Wand und exzentrisch zueinander angeordneten Reflektoren, deren Innenseiten sich zugekehrt sind. Der Hauptreflektor hat die Größe und Form eines Atelierfensters. Der kleinere, in dessen Mitte sich der Brennpunkt befindet, ist aus verschiedenartigem durchscheinenden Material zusammengesetzt. Die Hälfte des Lichtes geht nach einmaliger Reflexion vom Hauptreflektor auf die zu beleuchtenden Gegenstände, die andere Hälfte fällt auf den kleineren Reflektor und wird hier teils durchgelassen, teils nach dem großen wieder zurückgeworfen. Von den belichteten Objekten aus gesehen erscheint der Hauptreflektor als ein mehrere Quadratmeter großer Leuchtkörper, der überall von fast gleicher Helligkeit ist, indem er nur in der Mitte eine etwas hellere Stelle besitzt. Durch Einlegen transparenter Glasscheiben kann die Leuchtkraft dieser Stelle beliebig verändert werden, so daß der Lehrer die Schatten verschieden hart oder weich zu gestalten im stande ist. Der Apparat kommt in zwei Ausführungen zur Anwendung, mit einer und mit zwei Bogenlampen; letztere Einrichtung hat den Vorzug, daß größere Gleichmäßigkeit des Lichtes erzielt wird. Die allgemeinen Vorteile des Seitenlichtreflektors bestehen darin, daß das Licht diffus und nicht blendend ist, daß seine Helligkeit nach Wunsch moderiert werden kann und daß es eine gleichmäßigere Verteilung findet als das Tageslicht im Saal. Denn während dieses am Fenster hundertmal heller ist als an einer 10 m entfernt gegenüberliegenden Wand, wurden bei diesem

Reflektor in 2 m Abstand 11,6 Meterkerzen, in 10 m Abstand noch 1,3 Meterkerzen gefunden, was eine nur neunmalige Lichtverringerung ergibt.

Wie der Seitenlichtreflektor, so ist auch der „Oberlichtreflektor“ [7]) von Hrabowski angegeben. Der Genannte ermittelte bei elektrischen Bogenlampen, daß die Lichtmenge, welche unter einem Winkel von mehr als 20° über der Horizontalen nach oben geht, sehr gering ist, ebenso die, welche mehr als 70° unter der Horizontalen ausgesendet wird, weil in diesen Fällen die Kohlenschatten nachteilig wirken. Die Hauptmenge des Lichtes strahlt vielmehr zwischen 25 und 45° aus. Hrabowski konstruierte deshalb seinen Oberlichtreflektor so, daß er über eine sehr große, weiß gestrichene, konkave Decke B C D E, die mit der Bogenlampe in fester Verbindung steht, ein mit weißem Stoff überzogenes Drahtgestell A B E F stülpte. An dieser Decke hängte er einen verstellbaren prismatischen Glasring auf, der die Lichtquelle rings umgibt, und brachte unter der letzteren eine Blende aus Opalglas G an. Die Lichtstrahlen, welche von oben mit einer Neigung bis zu 25° kommen, werden direkt von dem konischen Reflektor A B E F aufgefangen und nach unten geworfen; diejenigen von 25 bis 45° durchlaufen den Glasring, erfahren durch ihn eine Ablenkung auf den Mantel von weißem Stoff und gelangen dann gleichfalls vermittelst Reflexion nach unten; die Strahlen von 45 bis 70° fallen auf die Opalglasblende G und gehen zum Teil nach unten durch, zum Teil nach dem Reflektor, von wo sie ihren Weg zum Boden nehmen. Auf diese Weise entsteht in dem Unterrichtsraume ein sehr gleichmäßiges zerstreutes Licht, die Schattenbildung ist gering und der leuchtende Bogen für die Augen völlig verdeckt.



Oberlichtreflektor von Hrabowski.

Mit dem Oberlichtreflektor von Hrabowski ist die Smirnoff'sche Lampe [8]) insofern verwandt, als sie zwar vorzugsweise indirektes, zum Teil aber auch direktes Licht liefert. Als Lichtquelle dient eine elektrische Glühlampe g (s. die Figur auf S. 27) von 16 Kerzen Helligkeit. Über ihr ist ein kegelförmiger Reflektor d F e mit einem Durchmesser von 1 m und einem Öffnungswinkel von ungefähr 130° angebracht; er besteht aus starkem Blech, das auf der Innenseite eine weiße, leicht blau getönte Farbe besitzt. Unter der Lampe befindet sich ein ovaler „Gegenreflektor“ a h b, dessen größter Durchmesser a b 32 cm und dessen Höhe 9 cm beträgt. Seine geometrische Form gleicht annähernd einem Rotationshyperboloid. Er besteht aus Milchglas, das nicht dicker als 2 mm sein darf, und ist an einer Metallgabel a c b so aufgehängt, daß die Entfernung zwischen seinem oberen Rande a b und dem unteren Rande des Reflektors d e 22 cm beträgt. Der Abstand des untersten Punktes h des Gegenreflektors von den Schultischen schwankt zwischen 72 und 102 cm je nach ihrer Höhe, die Entfernung vom Fußboden zwischen 160 cm in den unteren und 175 cm in den oberen

Klassen. Es empfiehlt sich, die Lampe, deren Strahlengang keiner weiteren Erklärung bedarf, nicht über der Mitte der Tischplatte, sondern etwas nach vorn und links aufzuhängen.

Obgleich dem elektrischen Lichte ohne Zweifel die Zukunft gehört, wird sich doch noch manche Schule schon allein des Kostenpunkts wegen vorläufig mit einer anderen Beleuchtung begnügen müssen. Es kommen hier vor allem Gas- und Petroleumlampen in Betracht; denn von dem Nernst'schen Licht und der Acetylenlampe kann erst die Rede sein, wenn sie technisch weiter vervollkommnet sind.

Für Gasbeleuchtung verdienen die Siemens'schen Regenerativbrenner besondere Empfehlung, weil bei ihnen die Klassenluft durch Verbrennungsprodukte nicht verunreinigt, sondern im Gegenteil die Ventilation beträchtlich gefördert wird. Will man sie in Anwendung bringen, so ist freilich bei der Konstruktion der Decken und Lüftungsschlote auf die Anlage der Abzugsröhren von vornherein Rücksicht zu nehmen. Die Siemens'schen Regenerativbrenner besitzen eine außerordentliche Helligkeit; diesem Vorzug steht aber der Nachteil starker Schattenbildung gegenüber.

Lampe von Smirnoff.

Auch vermittelst der Gasbogenlampen von Butzke in Berlin und der auf einem ähnlichen Prinzip beruhenden Wenhamlampen läßt sich eine zweckentsprechende Beleuchtung für Schulen herstellen. Beide enthalten Regenerativbrenner mit der Flamme nach unten. Sie geben ein ruhiges, weißes, dem elektrischen ähnliches Licht, werfen keine Schatten nach unten, regulieren sich selber und gestatten gleichfalls die Abfuhr der Verbrennungsgase. In einem Lehrsaal mit vier Butzkelampen, welchen Renk untersuchte, betrug die mittlere Helligkeit auf den Tischplatten 9,8 Meterkerzen und die Differenz zwischen dem hellsten und dem dunkelsten Platze nur 4,6 Meterkerzen.

Über das Auer'sche Gasglühlicht waren die Ansichten eine Zeitlang geteilt. Bei ihm gibt nicht das verbrennende Gas selbst die Lichtquelle ab, sondern es wird benutzt, um ein mit reinem Toriumoxyd getränktes Baumwollengewebe, den sogenannten Strumpf, in dauernde Weißglut zu versetzen, so daß dieser mit seiner viel intensiveren Helligkeit den eigentlichen Leuchtkörper bildet. Ein Vorzug des Auers'chen Glühlichts ist zunächst der im Verhältnis zur Lichtstärke sehr geringe Verbrauch an Gas. In der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Berlin wurde näm-

lich festgestellt, daß Glühlicht bei 120 Liter stündlichem Gaskonsum 60 Normalkerzen Lichtstärke hat, ein gewöhnlicher Gas-Argandbrenner dagegen nur 20 Normalkerzen, dabei aber einen höheren Gasbedarf von 200 Liter. Da der netzförmige Glühkörper die Flamme von allen Seiten umgibt, so können ferner unvollständig verbrannte Gase nicht entweichen, es entsteht kein Ruß, und die Luft des Zimmers bleibt rein. Endlich zeichnet sich das Gasglühlicht durch helle, weißliche Färbung, gleichmäßiges, ruhiges Leuchten und geringe, eine Überhitzung ausschließende Wärmeentwicklung aus. Aus diesen Gründen ist dasselbe von dem preußischen Unterrichtsminister zum Gebrauche in öffentlichen Anstalten, Universitäten u. s. w. empfohlen worden. Auch in dem Gymnasium der k. k. Theresianischen Akademie zu Wien hat es sich sowohl für die Klassen, wie für die Wohnräume des Alumnates bewährt. Seit seiner Benutzung ist hier eine Verminderung der Krankheiten der Atmungsorgane, der Kurzsichtigkeit, sowie der Bindehautkatarrhe des Auges eingetreten. Dagegen hat das Wiener Stadtbauamt ein entgegengesetztes Urteil gefällt. Nach einem Berichte desselben soll sich bei dem Auer'schen Gasglühlicht eine allmähliche Abnahme der Helligkeit konstatieren lassen, die Intensität und Farbe des Lichtes, besonders bei Beginn der Einführung, die Netzhaut des Auges stark angreifen und das häufige Zerspringen der Cylinder die persönliche Sicherheit zu gefährden geeignet sein. In diesem Gutachten ist jedoch nur das freilich sehr langsame Sinken der Helligkeit richtig, so daß sich das Auer'sche Gasglühlicht jetzt weiter Verbreitung erfreut. Es kann übrigens auch, wie Prausnitz gezeigt hat, sehr wohl für indirekte Beleuchtung benutzt werden.

Dagegen wird man sagen dürfen, daß sich eine andere Gasbeleuchtungsart, diejenige mit Albokarbonflammen, für Schulen nicht eignet. Freilich zucken diese Flammen nicht, da das Gas durch die Naphthalindämpfe an spezifischem Gewichte zunimmt; auch verbreiten sie ein sehr intensives und angenehmes Licht. Andererseits aber werden sie erst nach einer Viertelstunde hell und müssen oft reguliert werden, um das Rußen zu verhindern, wodurch sie für Lehranstalten unbrauchbar werden.

Ebenso paßt das Spiritusglühlicht für den Schulgebrauch nicht. Es ist zwar nach den Untersuchungen von Markl hygienisch zulässig, allein das Manipulieren mit ihm, besonders das Anzünden, macht zu viel Umstände.

Erst recht aber ist die Gasbeleuchtung vermittelst einfacher Fischschwanzbrenner, wie man sie mit und ohne Milchglasglocken in Turnhallen und Korridoren noch vielfach antrifft, für Unterrichtsräume verwerflich. Derartige Flammen flackern, so daß sie schon aus diesem Grunde beim Lesen und Schreiben nicht benutzt werden dürfen; außerdem aber fehlt es ihnen an ausreichender Helligkeit. Vielmehr verdienen zweckmäßig konstruierte Rundbrenner den Vorzug, die jedoch sowohl mit Cylindern, wie mit Glocken oder Schirmen versehen sein müssen. Die Cylinder erfüllen einen dreifachen Zweck. Sie verhindern das für die Augen so schädliche Flackern, halten als Zuggläser die Verunreinigung der Luft durch Produkte der unvollständigen Verbrennung hintan und gewähren endlich einen

nicht geringen Schutz gegen die strahlende Wärme der Flamme. Gibt man ihnen eine Dicke von 2 bis 3 mm, so treten 40 bis 50 Prozent der Wärme durch das Glas nicht hindurch. Vermittelst der Glocken und Schirme sollen die nach oben gehenden Lichtstrahlen nach unten auf die Pulte der Schüler geworfen und diese um so heller beleuchtet werden. Welche beträchtliche Wirkung dadurch erzielt werden kann, darüber geben die Messungen von Cohn Aufschluß. Nach ihnen kann ein Platz, der nur 1 Meterkerze Lichtstärke zeigt, durch einen Papierschirm 23, durch einen Milchglasschirm 30, durch einen weiß lackierten Metallschirm 64 und durch einen halbkugligen Reflektor sogar 260 Meterkerzen Helligkeit erhalten.

Gegen die noch hier und da üblichen Petroleumlampen wendet man ein, daß ihre Reinigung und Instandhaltung sehr viel Zeit und Sorgfalt erfordert und daß sie trotzdem zur Beschmutzung von Büchern und Heften leicht Veranlassung geben, indem der durch Verdunstung entstehende Petroleumdampf sich zum Teil als Flüssigkeit an dem kalten Behälter niederschlägt. Doch haben sie auch vor der Gasbeleuchtung manches voraus. Eine Vergiftung ist bei ihnen ausgeschlossen, während das aus undichten Röhren ausgetretene Gas bekanntlich das sehr gefährliche Kohlenoxyd enthält. Ebenso können sie auf die Respirationsorgane nicht nachteilig wirken, was bei schlecht gereinigtem Leuchtgas insofern der Fall ist, als es während des Verbrennens Ammoniak und schweflige Säure entwickelt. Zudem erhält Petroleumlicht die Luft bedeutend reiner als Gaslicht. Denn bei einer Helligkeit von 100 Kerzen gibt Petroleum nur 800, Gas dagegen 2140 Gramm Wasser ab, und, was noch wichtiger ist, Petroleum entwickelt unter denselben Umständen bloß 950, Gas dagegen 1300 Liter Kohlensäure. Fand doch Renk[9]), während sich in einer brauchbaren Luft, nicht mehr als 1 Promille Kohlensäure befinden darf, in den mit Gas beleuchteten Hörsälen zu Halle a. S. 2 bis 3 Promille, obgleich gar keine Zuhörer anwesend waren. Endlich erhitzt Petroleum im allgemeinen weniger als Gas. Zwar sind in beiden Lichtarten ungefähr gleich viele Wärmestrahlen enthalten, in ersterer 94, in letzterer 92 Prozent, allein die Gasflammen pflegen größer und deshalb auch heißer als Petroleumflammen zu sein. Cohn konstatierte nach einstündigem Brennen von Gaslicht in einem Lehrsaal 25,8° C. Bei einer solchen Temperatur müssen Lehrer und Schüler in gleicher Weise ermatten. Dazu kommt, daß heiße Flammen eine schnelle Verdunstung der Feuchtigkeit des Auges bewirken und ein Gefühl der Trockenheit in ihm bewirken. Auch wird das Gesicht durch dieselben leicht gerötet und warm, und es stellt sich Kopfweh ein, alles Übelstände, die man bei Petroleumlicht so gut wie niemals antrifft.

Mag man sich aber für Gas- oder Petroleumbeleuchtung entscheiden, jedenfalls muß sie so intensiv sein, daß auf den einzelnen Plätzen Diamantdruck noch in 0,5 m Entfernung von einem normalen Auge gelesen werden kann; es entspricht das einer Helligkeit von wenigstens 10 Meterkerzen. Da eine solche bei den gewöhnlichen Lampen nur für die Sitze dicht unter ihnen zu erreichen ist, so muß auf je

4 Schüler wenigstens eine Flamme kommen. Außerdem ist für richtige Verteilung der Lampen Sorge zu tragen, damit sämtliche Arbeitsplätze eine möglichst gleichmäßige Beleuchtung erhalten. Vollständig läßt sich dieses Problem freilich insofern nicht lösen, als sich immer eine Anzahl Schüler im Schatten ihrer Nachbarn befinden werden. Für die Schultafel, die Wandkarten u. s. w. ist eine besonders ausgiebige Beleuchtung erforderlich, und die hierzu benutzten Lichtquellen sind mit Schirmen oder noch besser mit Reflektoren in der Weise zu versehen, daß die Augen der Schüler vor dem Licht geschützt werden. Endlich müssen die Leuchtkörper mindestens 0,5 m vom Kopfe der Schreibenden entfernt sein, weil sonst die strahlende Wärme Blutandrang zu ihm bewirken würde.

Literatur: 1) Über die Beleuchtung in einem Alumnat. Eulenbergs Vierteljahrsschrift, 1879, Bd. XXXI, S. 63. — 2) E. Pflüger, Kurzsichtigkeit und Erziehung. Akademische Festrede zur Feier des Stiftungsfestes der Universität Bern. Wiesbaden, 1887, J. F. Bergmann. — 3) H. Cohn, Über den Beleuchtungswert der Lampenglocken. Wiesbaden, 1885, J. F. Bergmann. — 4) Fr. Erismann, Die Schulhygiene auf der Jubiläumsausstellung der Gesellschaft für Beförderung der Arbeitsamkeit in Moskau. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 10, S. 367 ff. — 5) Leo Burgerstein, Zur künstlichen Beleuchtung der Schulzimmer. Ebendaselbst, 1889, Nr. 1, S. 18 ff. — 6) H. Cohn, Über künstliche Beleuchtung, insbesondere für Zeichen- und Hörsäle. Ebendaselbst, 1893, Nr. 6, S. 336 ff. — 7) Ebendaselbst, S. 335 ff. — 8) Ebendaselbst, 1897, Nr. 6, S. 321 ff. — 9) Fr. Renk, Über die künstliche Beleuchtung von Hörsälen. Halle, 1892, Universitätsprogramm.

Im Vorhergehenden ist bereits wiederholt von der Verunreinigung der Luft durch Verbrennungsprodukte bei der künstlichen Beleuchtung die Rede gewesen. Dies führt uns auf einen der wichtigsten Punkte der Schulhygiene,

5. die Ventilation der Schulzimmer.

Bekanntlich bildet die atmosphärische Luft, wenn wir von dem durch Ramsay neu entdeckten Argon, Helium, Xenon, Neon und Krypton absehen, ein Gemisch von Sauerstoff, Stickstoff, Wasser und Kohlensäure, deren Mischungsverhältnis mit Ausnahme des Wassers sehr geringen Schwankungen unterliegt. Bei allen Untersuchungen, mögen sie wo oder wann immer angestellt sein, fand sich nämlich dieselbe zusammengesetzt aus 20,94 Volumenprozent Sauerstoff, 79,02 Volumenprozent Stickstoff, 0,03 bis 0,04 Volumenprozent Kohlensäure und aus Wasserdampf in wechselnden Mengen. Außerdem enthält die Luft im Freien regelmäßig Spuren von Ammoniak, salpetriger Säure und Salpetersäure. Zu diesen normalen Bestandteilen aber kommen mannigfache Verunreinigungen, zumal in großen Städten, Ruß, Chlor, Salzsäure, Schwefelwasserstoff, schweflige und Schwefelsäure, Kohlenwasserstoffe und namentlich Fäulnisgase.

„Die Luft in Schulräumen nun sollte immer möglichst dieselbe Zusammensetzung wie gute Außenluft haben, sie weicht aber in doppelter Beziehung davon ab, indem sie teils fremde Stoffe, teils die normalen in einem abnormen Mischungsverhältnis enthält. Die Ursache hiervon liegt vor allem in den Ausscheidungen der Lunge und der Haut seitens der Lehrer und Schüler. Hat reine atmosphärische Luft ihren Weg durch die Lunge genommen, so besteht sie dem Volumen nach aus 16,03 Prozent Sauerstoff, 79,59 Prozent Stickstoff und 4,38 Prozent Kohlensäure; außer-

dem ist sie bedeutend wasserreicher als vorher.“ Vergleicht man damit die obigen Zahlen über die Zusammensetzung der Freiluft, so ergibt sich, daß infolge der Atmung der Sauerstoff um ein Fünftel abgenommen, die Kohlensäure dagegen sich um reichlich das Hundertfache vermehrt hat. Dazu kommt noch die durch die Haut ausgeschiedene Kohlensäure, wenn sie auch nur den hundertsten, höchstens den achtzigsten Teil der von der Lunge ausgeatmeten beträgt. Je mehr sich aber die Kohlensäure in einem Raume, in dem wir uns befinden, anhäuft, desto schwerer tritt sie aus dem Blute aus. Das Atmen wird demnach je länger, desto mehr erschwert, ja, es würde völlig aufhören, wenn der Kohlensäuregehalt der Zimmerluft in dem Maße zunähme, daß eine Diffusion zwischen ihr und der Lungenluft nicht mehr stattfinden könnte. Eben wegen der Behinderung der Atmung stellen sich bei häufigem und längerem Aufenthalt in kohlensäurereicher Luft denn auch Symptome von Blutarmut, hin und wieder selbst Anfänge von Lungenerkrankungen ein. Namentlich bei jüngeren und zarteren Schülern kann man oft genug beobachten, wie sich ihr frisches Aussehen allmählich verliert und einer blassen, anämischen Farbe Platz macht, was gewiß nicht zum geringsten auf die verderbliche Schulluft zurückzuführen ist.

Die Schädlichkeit derselben liegt aber nicht bloß in der vermehrten Kohlensäure, sondern viel mehr noch in gewissen organischen Verunreinigungen, welche teils von der Respiration, teils von der Perspiration herrühren. Nach Brown-Séquard und d'Arsonval enthält nämlich die ausgeatmete Luft fast immer Ammoniak und geringe Mengen organischer Substanzen, welche, wenn sie nicht schon beim Ausatmen in Fäulnis übergegangen sind, eine große Neigung zeigen, selbst bei niederer Temperatur sich schnell zu zersetzen. In diesen flüchtigen Substanzen sehen sie, gestützt auf experimentelle Beweise, ein giftiges Agens. Denn kondensierten sie ihre eigenen Ausatmungsdämpfe oder die ihrer Schüler, so gewannen sie eine Flüssigkeit, welche, filtriert und Kaninchen unter die Haut eingespritzt, folgende Erscheinungen hervorrief: Erweiterung der Pupillen, beträchtliche Verlangsamung der Respiration, Erniedrigung der Temperatur um 0,5 bis 5°, lähmungsartige Schwäche, besonders in den hinteren Extremitäten, beschleunigte Herzaktion mit 240 bis 320 Pulsschlägen in der Minute. Sie injizierten ferner frische Flüssigkeit, welche direkt aus der Luftröhre eines Hundes genommen war, in die äußere Kopfschlagader eines Kaninchens, worauf heftige Krämpfe auftraten, die atmungs- und Herztätigkeit fast völlig stillstand und in weniger als einer Minute der Tod erfolgte. Aber nicht nur in der Lungen-, auch in der Hautausdünstung befinden sich toxische Stoffe. Bei letzterer ist zu unterscheiden zwischen der Bildung von Schweiß, der neben Wasser etwas Kochsalz und Harnstoff enthält, und der sogenannten Perspiratio insensibilis, die richtiger invisibilis heißen sollte, da sie einzig und allein durch den Geruchssinn wahrgenommen wird. Daß die durch sie emittierten zur Fäulnis geneigten organischen Substanzen giftige Wirkung ausüben, zeigen Tiere, die mit Firnis überzogen worden sind. Dieselben gehen regelmäßig zu Grunde, weil die Perspirationsprodukte aus ihrem Körper nicht austreten können.

Man hat in solchen Fällen nicht mit Unrecht von „Selbstvergiftung“ gesprochen, denn jedes Exkret wirkt auf seinen Erzeuger ekelerregend, lähmend und toxisch.

Die erwähnten faulenden organischen Stoffe sind es, welche die Schulluft in so üblen Geruch gebracht haben. Haftet doch derselbe nicht nur an den Wänden und Geräten der Klasse, sondern auch an den Kleidern der Lehrer und Schüler, und zwar so fest, daß er selbst durch fleißiges Lüften nicht immer entfernt werden kann. Über den Einfluß, welchen eine solche übelriechende Schulluft äußert, sobald sie von den Lungen- und Hautausscheidungen bis zu einem gewissen Grade erfüllt ist, bemerkt Schiller-Tietz:[1]) „Es tritt Unbehagen, Bangigkeit, Unlust, Gereiztheit und verdrießliche Stimmung bei den Schülern ein, besonders gegen Schluß der Schulstunden. Dies sind keineswegs etwa Folgen einer rein psychischen Abspannung, sondern die physische Verfassung und Disposition wird von der mit Selbstgiften geschwängerten Luft derart herabgestimmt, daß dadurch die psychische Leistungsfähigkeit eine Verminderung erfährt. Die geistige Regsamkeit läßt nach infolge der körperlichen Erschlaffung, welche voll und ganz die Symptome einer Vergiftung durch Selbstgifte trägt.“ Ja, bei dichtgedrängten Versammlungen in einer Aula kann man bisweilen beobachten, daß einzelne Schüler in Ohnmacht fallen, während andere an Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit leiden, was gleichfalls auf die schlechte Luft zurückzuführen ist.

Zu den durch die Respiration und Perspiration ausgeschiedenen organischen Verunreinigungen der Schulluft kommt aber noch der in ihr enthaltene ebenso nachteilige organische Staub. Derselbe nimmt begierig Sauerstoff auf und ist daher im stande, eine Lösung von hypermangansaurem Kali zu reduzieren, indem er ihr die rötliche Farbe entzieht. Diese Eigenschaft hat Uffelmann[2]) zur quantitativen Bestimmung desselben benutzt. Er sieht eine von organischen Substanzen, namentlich Staubpartikeln, erfüllte Luft nicht mehr als genügend rein an, wenn für 1 Million Volumenteile derselben mehr als 12 Volumenteile Sauerstoff zur Oxydation nötig sind.

In einer solchen Luft pflegen sich auch zahlreiche Mikroorganismen zu befinden. Hesse[3]) stellte in jedem Kubikmeter Luft eines Schulzimmers vor Beginn des Unterrichts 2000, während der Lehrstunden 16500 und am Schlusse derselben 35000 Keime fest. Mit diesen Zahlen stimmen diejenigen Ignatieffs[4]) ziemlich genau überein. Nach ihm kamen auf 1 kbm Luft im V. Gymnasium Moskaus durchschnittlich 16250 Mikroben. Die Schüler atmeten also während ihres fünfstündigen Aufenthaltes in der Klasse täglich je 44655 Keime ein. Interessant ist, wie der Bakteriengehalt im Verlaufe der Schulstunden schwankte. In dem genannten Gymnasium wurden in 2 Liter Luft, die während einer Stunde durch eine mit Fleischpeptongelatine ausgekleidete Glasröhre strömten, an Bakterienkolonien konstatiert: vor Beginn des Unterrichts morgens um 8 Uhr 38, vor der großen Pause um 12 Uhr 6, nach derselben 78 und vor dem Verlassen der Schule durch die Gymnasiasten 8. Man sieht, die Zahl ist am kleinsten, wenn der Staub des Schulzimmers sich in Ruhe befindet,

sie wächst bedeutend, sobald er durch die Schüler vom Boden aufgewirbelt wird. Auch die Beschaffenheit des Schulgebäudes hat auf die Menge der Mikroorganismen beträchtlichen Einfluß. In Lehranstalten mit künstlicher Ventilation fanden Carnelley und Foggie 18,5, in solchen mit bloß natürlicher Lüftung 27,8 Keime per Liter Luft; neue und saubere Klassen enthielten 85, alte und unsaubere 139 in dem gleichen Luftquantum. Das auffallendste Ergebnis aber war, daß die Zahl der Bakterien in unzweifelhafter Beziehung zu dem Alter der Schüler stand: je jünger dieselben, desto mehr Mikroben; bei den ganz Kleinen zeigten sich 167, in Klasse VI 146, in V 106, in IV 76, in III 69, in II 68, in I 51 auf den Liter Luft. Wahrscheinlich rührt dies daher, daß die jüngeren Knaben nicht in dem gleichen Maße, wie die älteren, auf Reinlichkeit halten.

Was die verschiedenen Arten der in der Schulluft befindlichen niederen Organismen betrifft, so begegnete Erismann[5]) mannigfaltigen Schimmelpilzen, wie Aspergillus niger, Aspergillus flavescens, Penicillium glaucum u. s. w., zahlreichen chromogenen Bakterien, in der Regel Sarcina lutea oder aurantiaca, sodann weißen Bakterienkolonien und endlich solchen Kolonien, welche mehr oder weniger rasch die Gelatine verflüssigen. Allerdings sind die meisten dieser Pilze nicht krankheitserregend im engeren Sinne, allein je größer ihre Zahl, desto leichter können sich pathogene, wie Tuberkelbacillen, Diphtheritiskeime u. dergl., darunter befinden. Man braucht in dieser Beziehung nur die gesunde Höhen- und Meeresluft mit der Schulluft zu vergleichen. Auf hohen Bergen der Schweiz mußte Freudenreich oft 2 bis 3 cbm Luft durchsuchen, ehe er eine einzige Bakterie fand, und ähnlich verhält es sich mit der Seeluft, welche gleichfalls an Mikroorganismen außerordentlich arm ist.

Aber auch wenn der Schulstaub keine krankheitserzeugenden Bakterien enthält, wirkt er schon aus rein mechanischen Gründen auf die Schleimhäute der Luftwege und des Auges nachteilig ein. Den zarten, mikroskopisch kleinen Epithelien dieser Häute gegenüber sind selbst die winzigen Staubpartikel mächtige Körper, welche mit ihren scharfen Kanten und Ecken dieselben verletzen. Daher die häufigen Rachen-, Kehlkopf- und Luftröhrenkatarrhe bei Lehrern, die in staubreicher Luft unterrichten, daher aber auch die große Zahl von Bindehautentzündungen der Augen bei Schülern, wie sie nicht nur Schmidt-Rimpler in höheren Lehranstalten Hessen-Nassaus, sondern auch andere Ophthalmologen in Schulen angetroffen haben.

Da so die Schulluft auf mannigfache Weise verunreinigt wird, so bedarf es eines Maßstabes, um den Grad ihrer Verunreinigung feststellen zu können. Als solchen pflegt man allgemein den Gehalt derselben an Kohlensäure zu benutzen. Die in der Klassenluft befindlichen organischen Exkrete der Respiration und Perspiration lassen sich für diesen Zweck nicht verwenden, weil es der analytischen Chemie trotz aller Fortschritte bisher nicht gelungen ist, sie mit Sicherheit auch nur qualitativ, geschweige denn quantitativ zu bestimmen. Ebenso darf die Zahl der gefundenen Keime nicht ohne weiteres zur Beurteilung für die Reinheit der Schulluft dienen. Dazu ist die Verteilung dieser Keime in der Luft eine zu ungleichmäßige,

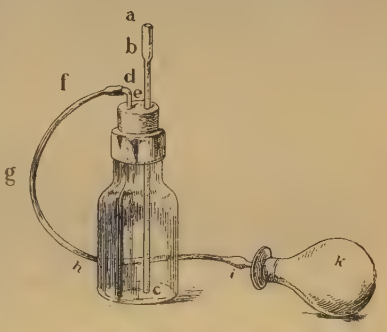
zufällige und hängt von zu vielen, im gegebenen Falle nicht immer leicht zu ermittelnden Umständen ab. So bleibt nur die Kohlensäure als Maßstab übrig, die sich aus verschiedenen Gründen ganz besonders dazu empfiehlt. Zunächst verbreitet sie sich außerordentlich gleichmäßig in geschlossenen Räumen. Sodann wissen wir, daß in demselben Verhältnis, wie sie, auch die oxydabeln organischen Stoffe und die Mikroorganismen in der Schulluft zunehmen. Endlich bereitet ihre quantitative Bestimmung keine erheblichen Schwierigkeiten.

Man benutzt dazu in der Regel das Verfahren von Pettenkofer. Für dasselbe ist eine Vier- bis Sechsliterflasche erforderlich. Ihr Volumen muß genau bestimmt werden, indem man sie zuerst in leerem Zustand, dann mit Wasser gefüllt wiegt und aus dem Unterschied der beiden Gewichte ihren Rauminhalt berechnet. Ist dies geschehen, so spült man sie sorgfältig mit Alkohol und Äther aus, läßt sie trocknen und verschließt sie mit einem genau passenden Paraffinstopfen, über den noch eine Gummikappe gezogen wird. Glasstopfen sind nicht empfehlenswert, weil sie nicht dicht genug schließen, und auch Kork und Kautschuk würden Kohlensäure hindurchtreten lassen. Die so verschlossene Flasche wird erst in der Klasse, deren Luft untersucht werden soll, wieder geöffnet und nun vermittelst eines Blasebalges so lange Luft in dieselbe hineingetrieben, bis ihr Inhalt etwa fünfmal gewechselt hat. Dann gießt man 100 ccm einer Barytlösung hinein, die aus 6 bis 7 g Baryt auf 1 l Wasser besteht und noch mit 0,5 g Baryumchlorid versetzt ist. Die Flasche wird darauf fest verschlossen und, nachdem die Flüssigkeit durch mehrfaches Schütteln in möglichst allseitige Berührung mit der Luft gebracht ist, eine halbe Stunde lang sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit ist alle Kohlensäure absorbiert und als unlösliches Baryumkarbonat abgeschieden. Man gießt jetzt die in der Flasche befindlichen 100 ccm Barytlösung in eine kleine Flasche, läßt den Niederschlag von Baryumkarbonat sich zu Boden setzen, nimmt von der klar gewordenen Flüssigkeit 25 ccm und versetzt sie mit 2 Tropfen einer Lösung von 0,2 g Phenolphthalein in 10 g absolutem Alkohol. Sodann beginnt das Titrieren, indem man so lange Oxalsäure, 2,8636 g in 1 l Wasser gelöst, zufließen läßt, bis die durch das Phenolphthalein rot gefärbte Flüssigkeit eine gelbliche Farbe annimmt. Ebenso wird der Titer, d. h. der genaue Gehalt der frischen, mit der Kohlensäure der Flaschenluft nicht in Berührung gekommenen Barytlösung an Baryumhydroxyd, bestimmt. Aus der Differenz der beiden Titer läßt sich das Quantum der absorbierten Kohlensäure und weiter der Promillegehalt der Klassenluft an derselben berechnen, wofür folgendes von Kirchner angeführte Beispiel zur Erläuterung diene.

Bei einer Untersuchung war der Titer der frischen Barytlösung (a) = 23,7 ccm, die Menge der Oxalsäurelösung, welche zur Fällung von 25 ccm der mit der Kohlensäure in Berührung gekommenen Barytlösung erforderlich war (b), = 19,1 ccm, also a — b = 4,6 oder, auf 100 berechnet, = 18,4 ccm. Das Volumen der Flasche (v) betrug 5734 ccm, dasjenige der in ihr enthaltenen Luft also 5634 ccm, da sich außer letzterer noch 100 ccm Barytlösung darin befanden. Diese 5634 ccm Luft, reduziert

auf eine Temperatur von 23° C. und 756 mm Barometerdruck, bei denen die Untersuchung stattfand, ergeben 5168 ccm. Ein ccm einer Lösung von 2,8636 g Oxalsäure in 1 l Wasser entspricht 1 mg Kohlensäure, 1 mg Kohlensäure entspricht 0,5 ccm Kohlensäure. Folglich sind nachgewiesen 18,4 . 1 mg = 18,4 mg oder 18,4 . 0,5 = 9,2 ccm Kohlensäure in 5168 ccm Luft, dem Inhalt der Flasche. Um den Promillegehalt der Luft an Kohlensäure zu bestimmen, kommt nachstehende Proportion zur Anwendung: 5168 : 9,2 = 1000 : x. Aus derselben ergibt sich $x = \frac{9200}{5168} = 1{,}78\,‰$.

Wenn auch die Pettenkofer'sche Methode bisher die einzig exakte und daher für wissenschaftliche Untersuchungen allein verwendbare ist, so genügt doch für rein praktische Zwecke das durch größere Einfachheit und Schnelligkeit ausgezeichnete minimetrische Verfahren nach Smith-Lunge.[6]) Das Prinzip desselben besteht darin, daß ein bestimmtes Quantum Barytlösung so lange mit gemessenen Mengen der zu untersuchenden Luft in Berührung gebracht wird, bis eine deutlich erkennbare Trübung eintritt, was natürlich um so früher der Fall sein wird, je reicher, um so später, je ärmer die Luft an Kohlensäure ist. Für das Smith-Lunge'sche Verfahren hat man eine runde Flasche (siehe die Abbildung) von 3,8 cm Durchmesser und 9 cm Höhe nötig, welche einen Rauminhalt von etwa 53 ccm besitzt. Durch den doppelt durchbohrten Stopfen gehen zwei Glasröhren hindurch, eine grade b c, die bis auf den Boden der Flasche hinabreicht und an ihrem oberen Ende mit einem Stück Gummirohr a b überzogen ist, und eine dicht unter dem Stopfen abschneidende rechtwinklig gebogene d e, welche durch den 20—30 cm langen Gummischlauch d f g h i mit einem birnförmigen Kautschukballon k von ungefähr 28 ccm Inhalt verbunden ist. In dem Schlauch befindet sich bei f ein 1 cm langer Einschnitt parallel seiner Längsrichtung, welcher die Stelle eines Ventils vertritt. Drückt man nun mit der einen Hand das Gummirohr a b zu und preßt mit der anderen die Birne k dicht zusammen, so entweicht die in ihr enthaltene Luft durch das Spaltenventil. Indem sich jedoch der Ballon vermöge seiner Elastizität wieder ausdehnt, saugt er die zu seiner Füllung erforderliche Luft vermittelst des nunmehr offen zu lassenden Rohrs a c durch die Flasche hindurch. Nachdem auf diese Weise die Probierflasche mit der zu untersuchenden Luft wiederholt gefüllt worden ist, gießt man 7 ccm einer klaren Lösung von 6 g Barythydrat in 1 l Wasser hinein und markiert den Höhenstand der Flüssigkeit mit einem Strich. Darauf wird die Flasche sorgfältig geschlossen und mehrere Male umgeschüttelt. Das Volumen der in ihr enthaltenen Luft, das dabei mit dem Barytwasser in Berührung kommt, gilt als gleichwertig mit 2 Füllungen des Ballons.



Probierflasche nach Smith-Lunge.

Indem dieser dann wiederholt zusammengepreßt wird und sich wieder ausdehnt, saugt er jedesmal 28 ccm Luft durch die Flasche hindurch, wobei erstere die in ihr enthaltene Kohlensäure an die Barytlösung abgibt. Um die so nach und nach entstehende Trübung genauer beurteilen zu können, ist auf die Flasche ein Stück Papier festgeklebt, an dessen Innenseite sich ein mit Bleistift gezeichnetes Kreuz befindet. Läßt sich dieses Kreuz nicht mehr erkennen, so gilt das Barytwasser als hinreichend getrübt. Entscheidend ist nun, wievielmal man bis dahin den Kautschukballon hat zusammendrücken müssen. Es zeigen nämlich an:

4	Füllungen	desselben	22	Volumina	Kohlensäure	in	10000	Volumina	Luft
5	„	„	17,6	„	„	„	„	„	„
6	„	„	14,8	„	„	„	„	„	„
7	„	„	12,6	„	„	„	„	„	„
8	„	„	11,0	„	„	„	„	„	„
9	„	„	9,8	„	„	„	„	„	„
10	„	„	8,8	„	„	„	„	„	„
11	„	„	8,0	„	„	„	„	„	„
12	„	„	7,4	„	„	„	„	„	„
13	„	„	6,8	„	„	„	„	„	„
14	„	„	6,3	„	„	„	„	„	„
15	„	„	5,8	„	„	„	„	„	„
16	„	„	5,4	„	„	„	„	„	„
17	„	„	5,1	„	„	„	„	„	„
18	„	„	4,9	„	„	„	„	„	„

Fünf Füllungen ergeben also beispielsweise 1,76 ‰ Kohlensäure, immer vorausgesetzt, daß man den Rauminhalt der Flasche als zwei Füllungen mitrechnet. Die so gewonnenen Zahlen stellen freilich nur Näherungswerte dar, da die Bestimmung des Augenblicks, wo das Kreuz verschwindet, allzusehr vom subjektiven Ermessen abhängt.

Noch einfacher, aber auch noch weniger zuverlässig ist der kontinuierlich selbsttätige Luftprüfer von A. Wolpert in Nürnberg. Ein Blick auf die Skala des Apparates genügt nämlich, um zu konstatieren, ob die Klassenluft „äußerst schlecht“, „sehr schlecht“, „schlecht“, „noch zulässig“ oder „rein“ ist. Als „äußerst schlecht“ ist nach Wolpert die Luft anzusehen, welche mehr als 4 ‰ Kohlensäure enthält, als „sehr schlecht“ solche mit 2 bis 4 ‰ Kohlensäure, während in „schlechter“ Luft sich 1 bis 2, in „noch zulässiger“ 0,7 bis 1 und in „reiner“ 0,5 bis 0,7 ‰ befinden. Die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes erfolgt mit Hilfe einer gefärbten Flüssigkeit, auf welche die Kohlensäure entfärbend einwirkt. Diese Flüssigkeit ist eine durch Phenolphthalein gerötete Sodalösung von bestimmter Konzentration, die in ein auf einer Konsole stehendes Gefäß gegossen wird. Vermittelst eines Heberröhrchens, welches an einem in der Lösung liegenden Schwimmer befestigt ist, träufelt nun die im übrigen durch eine dünne Schicht Mineralöl gegen Berührung mit der Luft geschützte rote Flüssigkeit selbsttätig auf einen ungefähr 0,5 m langen, weißen, präparierten Leinenfaden und rötet ihn, indem sie daran herabfließt. Die Rötung erstreckt sich gleichmäßig auf die ganze Länge des Fadens, wenn

die Luft „sehr rein“ ist, d. h. weniger als 0,5 ‰ Kohlensäure enthält. In schlechterer Luft dagegen wirkt die Kohlensäure entfärbend, und zwar um so mehr, je reichlicher dieselbe vorhanden ist. Folglich erscheint der Faden um so weiter von unten nach oben hinauf weiß, je mehr Kohlensäure sich in der Luft befindet. Für die Ablesung auf der Skala gibt die höchste Stelle den Ausschlag, an welcher der Faden noch entschieden weiß ist, also die Grenze zwischen ganz weiß und schwach rötlich. Freilich dürfte sich diese nicht immer völlig sicher bestimmen lassen.

Mag man nun aber nach einer Methode untersuchen, welche man wolle, so wird man sehr häufig einen ziemlich beträchtlichen Gehalt der Schulluft an Kohlensäure feststellen können. Es beruht dies zunächst auf der infolge des lebhaften Stoffwechsels in der Jugend nicht geringen Kohlensäureausscheidung der Schüler, welche hinter derjenigen der Erwachsenen nur wenig zurückbleibt. Innerhalb einer Unterrichtsstunde erzeugt nämlich ein sechzehnjähriger Jüngling 17,4 l, ein zehnjähriger Knabe 10,3 l, ein Schüler im Durchschnitt 12 l Kohlensäure, während man auf einen Erwachsenen in dem gleichen Zeitraum 15 l durchschnittlich rechnet. Diese Zahlen bilden freilich keine konstanten Werte, da die Kohlensäureproduktion von wechselnden Umständen abhängt. Abgesehen von der Lufttemperatur, der Tageszeit, dem Ernährungszustand kommt hier namentlich die Häufigkeit und Tiefe der Atemzüge in Betracht. So hat man in Schulen beobachtet, daß die Kohlensäure besonders während der Turn- und Singstunden zunimmt — ein dreizehnjähriger Knabe z. B. atmet während des Gesangunterrichts 17,0 l Kohlensäure pro Stunde aus —, was ohne Zweifel von der vermehrten und vertieften Respiration herrührt. Die Räume für den Turn- und Gesangunterricht haben daher einen im Verhältnis zur Schülerzahl größeren Luftkubus nötig als die übrigen Lehrsäle. Ebenso muß ein Schüler in den oberen Klassen mehr Luftraum haben als in den unteren, da, wie gezeigt, die Kohlensäureausscheidung mit dem Alter zunimmt. Trotzdem wird bei der Verteilung der Klassenzimmer nicht selten hiergegen gefehlt. In Görlitz saßen z. B. in einer Klasse mit 169 cbm Rauminhalt 64 Schüler im Alter von 10 bis 12 Jahren, in einer anderen mit 176 cbm dagegen nur 54 Schüler im Alter von 6 Jahren.

Aber auch noch eine andere Reihe von Umständen haben auf den Kohlensäuregehalt der Klassenluft sehr entschiedenen Einfluß. In erster Linie ist von Wichtigkeit, ob irgend eine künstliche Ventilation stattfindet, oder ob die Lüftung allein durch die Poren der Wände und die Spalten der Fenster und Türen erfolgt. Untersuchungen in dieser Beziehung hat vornehmlich Rietschel[7]) in mehreren Gymnasien Berlins angestellt. Nach ihm besaß die Sexta B des dortigen Friedrich-Wilhelms-Gymnasiums 155,6 cbm Luftraum, wovon 3 cbm auf jeden Schüler entfielen. In derselben bestand Kachelofenheizung ohne jede künstliche Ventilation. Türen und Fenster blieben sowohl während der Dauer der Untersuchung als auch während der Unterrichtspausen geschlossen. Infolgedessen wurde zu verschiedenen Tageszeiten ein maximaler Kohlensäuregehalt von 9,7‰ und ein mittlerer Gehalt von 5,55‰, also eine äußerst verdorbene Luft nachgewiesen, da die Kohlensäure, wie man nach Pettenkofer allgemein

annimmt, 1‰ nicht überschreiten darf. In Klasse Sexta B des Wilhelm-Gymnasiums mit 164 cbm Luftraum und 2,83 cbm pro Kopf befand sich Wasserheizung, und in den Fenstern und Türen waren Jalousien zum Lüften angebracht. Während der Freipausen standen sämtliche Türen offen. Hier betrug das Maximum des Kohlensäuregehaltes schon weniger, nämlich 4,8‰, der mittlere Gehalt 2,55‰. Funktionierte die Ventilationsanlage ungenügend, so trat sofort eine Zunahme der Kohlensäure ein. Klasse Sexta A des Luisen-Gymnasiums endlich hatte 253,58 cbm Luftraum und 4,61 cbm pro Schüler. In ihr fand sich Luftheizung mit Luftableitung nach dem Dachboden, von wo ein Aspirationsschacht die Luft nach außen führte. Bei regelmäßigem Betriebe dieser Anlage war das Kohlensäuremaximum 1,9‰, der mittlere Gehalt 1,45‰, bei unregelmäßigem Betriebe 2, bezw. 1,55‰. Welche günstige Wirkung überhaupt Luftableitungskanäle auf die Schulluft ausüben, ist auch von Gillert[8]) hervorgehoben worden. Er fand in Schulen ohne solche Kanäle nur bei 5,3% der Untersuchungen gute oder noch zulässige Luft, in Schulen mit Lüftungskanälen dagegen bei 67,7%. Umgekehrt waren die entsprechenden Ziffern für äußerst schlechte Luft 36,8, resp. 6,1%.

Derselbe Gillert[8]) hat auch nachweisen können, daß die Menge der Kohlensäure in einem geschlossenen besetzten Lehrzimmer zur Geschwindigkeit der Luftbewegung im Freien in umgekehrtem Verhältnis steht. Bei stürmischem Wetter erreichte nämlich der Kohlensäuregehalt in drei Berliner Schulen während zweier aufeinanderfolgender Unterrichtsstunden noch nicht 1‰. An einem windstillen Tage dagegen fanden sich nach vierstündigem Unterrichte in drei Lehrräumen über 4‰ Kohlensäure, in einem vierten, im dritten Stock gelegenen nach viereinhalbstündigem Unterrichte 5,63‰ und nach fünfstündigem Unterrichte in einem gleichfalls im dritten Stockwerk gelegenen Klassenzimmer 1,21‰, obgleich hier in den letzten drei Stunden vorher sechs untere Fensterflügel ununterbrochen geöffnet gewesen waren. Natürlich wird die Luftbewegung draußen zur Lufterneuerung in einer Schule um so mehr beitragen, je freier diese gelegen ist und je leichter sie also vom Winde erreicht werden kann.

Auch sonst ist die freie Lage auf die Beschaffenheit der Luft in der Schule von Einfluß. Man hat nämlich neuerdings die unerwartete Feststellung gemacht, daß die atmosphärische Luft in den Schulhöfen und Schulgärten keineswegs einen konstanten Gehalt an Kohlensäure von rund 0,4‰ besitzt, wie man bis dahin annahm, sondern daß der Gehalt, wenn das Schulhaus in einem eng bebauten Stadtviertel liegt, nicht selten auf 0,7 und 0,8‰ steigt. Es kann dies nicht überraschen, da in einer solchen Gegend mehr Rauch und damit auch mehr Verbrennungsgase in die Außenluft gelangen und dieselbe verschlechtern.

Wie die Lage der Schule, so wirkt auch die Temperaturdifferenz zwischen atmosphärischer und Schulzimmerluft auf den Kohlensäuregehalt der letzteren ein. Nach den Untersuchungen von Pettenkofer[9]) betrug das einem bewohnten Raume von ungefähr 73 cbm Luftkubus durch die natürliche Ventilation gelieferte Luftquantum bei einem Temperaturunter-

schied zwischen Innen- und Außenluft von 20° 95 cbm, bei einem solchen von 19° 75 cbm und bei einem solchen von 4° 22 cbm. Unter im übrigen gleichen Verhältnissen ist also der natürliche Luftwechsel einer Klasse und damit die Kohlensäureverringerung in der kalten Jahreszeit am größten, in der warmen am geringsten.

Da dieser Luftwechsel, wie bereits bemerkt, unter anderem durch die Poren des Baumaterials erfolgt, so hat auch die Porosität des letzteren für die Ansammlung von Kohlensäure in Schulzimmern Bedeutung. Mörtel, Ziegel und Sandstein verlieren, wie gleichfalls von Pettenkofer [10]) festgestellt ist, ihre Permeabilität, sobald sie von Wasser hinreichend durchtränkt sind. Die mechanische Kraft der Luft vermag dasselbe nicht zu verdrängen, und so bleiben die Poren der Mauern verstopft und erlangen erst mit der Verdunstung der Feuchtigkeit ihre Luftdurchgängigkeit wieder. Hieraus ergibt sich, wie nachteilig nasse Wände auf die Beschaffenheit der Luft in Schulen einwirken, ganz abgesehen davon, daß sie die ungesunde Schimmelbildung befördern.

Endlich hat auch die Dauer der Unterrichtszeit auf die Ansammlung der Kohlensäure in den Lehrsälen Einfluß. Boubnoff und Ignatieff fanden in dem I. Gymnasium Moskaus morgens um 8 Uhr vor Beginn der Schulstunden 1,16‰ Kohlensäure, am Ende der ersten Stunde 4,51‰, am Ende der zweiten 5,59‰ und am Schluß der dritten Stunde 6,12‰. Es folgte dann die in den russischen Gymnasien übliche große Pause von 30 Minuten, während welcher die Schüler meist die Klassen verlassen, um sich in den Korridoren oder im „Rekreationssaal“ zu tummeln. Diese ganze Zeit hindurch war ein Fensterflügel geöffnet. Infolgedessen sank der Kohlensäuregehalt auf 2,82‰, stieg aber in der vierten Stunde wieder auf 4,35‰ und in der fünften auf 5,74‰. Ganz ähnliche Zahlen wurden auch im V. Gymnasium und in der Komissaroff'schen technischen Schule gewonnen. Auffallend hierbei ist nicht nur die hohe Verderbnis der Klassenluft schon vor Beginn des Unterrichts, sondern auch die Schnelligkeit, mit welcher die Kohlensäure gleich in der ersten Lehrstunde zunimmt. In den folgenden Stunden geht die Zunahme langsamer vor sich, wahrscheinlich weil die Atmung der in der Klasse befindlichen Schüler mehr und mehr erschwert wird.

Was soll nun zur Verbesserung der Schulluft seitens der Lehrer geschehen? Vor allem haben sie auf den richtigen Gebrauch der vorhandenen Lüftungsvorrichtungen ihr Augenmerk zu richten. Wo es sich um größere Anlagen handelt, müssen dieselben so funktionieren, daß sie bei jeder Witterung eine stündlich dreimalige Erneuerung der Luft des Schulzimmers verbürgen. Doch darf durch die Zufuhr der frischen, im Winter angemessen vorgewärmten Außenluft und die Abfuhr der verdorbenen Klassenluft ins Freie kein die Schüler irgendwie belästigender Zug entstehen. Derselbe wird vermieden, wenn die Strömungsgeschwindigkeit der Luft weniger als 3 m in der Sekunde beträgt.

Die zuzuführende Luft soll ferner möglichst rein sein. Es ist also unstatthaft, sie aus einem Keller, einem Lichtschachte, einem engen Hofe, aus der Nähe von Dunggruben, Aborten oder Schornsteinen zu ent-

nehmen. In dem Realgymnasium Hamburgs, wo letzteres der Fall war, drangen Rauch und Verbrennungsgase in die Klassen ein. Bisweilen findet man auch die Mündungsöffnung des Frischluftkanals direkt neben den Abladestellen von Brennmaterial angelegt, wodurch große Mengen von Kohlen- oder ähnlichem Staub dem Luftkanale und damit den Schulzimmern zugeführt werden. Oder die Mündungsöffnung befindet sich nicht über, sondern in gleicher Höhe mit dem Erdboden, so daß Schmutz- und Spritzwasser hineingelangen, oder endlich sie ist sogar so angebracht, daß man über eine Gitterabdeckung zu gehen hat, wobei der von den Füßen sich abstreifende Schmutz in den Schacht fällt. Aber auch da, wo in dieser Beziehung jede Vorsichtsmaßregel eingehalten und die Umgebung der Kanalöffnung zum Schutz gegen Staub noch mit Gesträuch bepflanzt ist, wird es nicht immer gelingen, eine vollständig staubfreie Luft zu schöpfen. Man muß alsdann eine nachträgliche Reinigung derselben vornehmen, indem man den Staub in einer größeren Kammer sich absetzen läßt oder ihn durch Luftfilter, bezw. durch Wasserbrausen abfängt.

Der Staub kann auch erst auf dem weiteren Wege, den die Luft zu nehmen hat, also in den von ihr zu passierenden Schläuchen und Kanälen, derselben beigemengt werden. Um dies zu verhindern, müssen dieselben nicht nur dicht, glatt und so hergestellt sein, daß sie leicht gereinigt werden können, sondern es muß auch diese Reinigung und ebenso die der Staubkammern öfter vorgenommen werden. Für die Abfuhr der Klassenluft ist gewöhnlich in einer Mittel- oder Scheidemauer neben den Schornsteinen ein senkrechter Kanal ausgespart, welcher an seinem unteren Ende über dem Fußboden eine und knapp unter der Decke eine zweite Öffnung besitzt, die beide durch Klappen oder Türen geschlossen werden können. Dieser Kanal führt dann weiter aufwärts über Dach ins Freie empor, oder er endigt in den in diesem Falle mit Lüftungsöffnungen versehenen Dachraum. Derselbe soll gleichfalls glatte Wände besitzen, der Reinigung zugänglich sein und einer solchen auch wiederholt unterzogen werden.

Was die Handhabung der Ventilationsvorrichtungen im einzelnen betrifft, so ist von den erwähnten beiden Klappen die unter der Zimmerdecke befindliche während der Nichtheizzeit offen zu halten und ebenso eine jede der Gegenöffnungen, wie sie in der Außenwand der Klasse nahe dem Fußboden bisweilen angebracht sind. In der Heizperiode dagegen erfolgt die Luftabfuhr durch die am Fußboden befindliche Öffnung des Dachkanales. Während dieser Zeit müssen die eventuell vorhandenen Sommerventilationsöffnungen in der Außenwand, sowie die obere Klappe des Dachkanales, wo ein Mantelofen benutzt wird, auch die Klappe im Mantel sorgfältig geschlossen sein. Beim Anheizen des Schulzimmers sind sämtliche Lüftungsöffnungen zu schließen, dagegen ist die die Verbindung zwischen Mantelraum des Ofens und Klasse vermittelnde Klappe zu öffnen. Je nach der Außentemperatur und Windbewegung hat man endlich den Zutritt der Frischluft durch entsprechende Klappenstellung zu regeln. Damit dies alles genau zur Ausführung komme, empfiehlt es sich, in jedem Lehrzimmer eine Vorschrift für die Benutzung der Lüftungsanlagen aufzuhängen.

Wo keine besonderen Luftzufuhr- und Abfuhrkanäle bestehen, finden für die Ventilation während des Unterrichts Klappflügel in dem oberen Teile der Fenster passende Verwendung. Die Scheiben werden dabei in Rahmen eingesetzt, welche beim Außenfenster um eine obere, beim Innenfenster um eine untere horizontale Achse drehbar sind. Äußerer und innerer Klappflügel stehen so miteinander in Verbindung, daß sich beide gleichzeitig öffnen und schließen. Die Stellvorrichtung muß von unten bequem zu handhaben sein. Am inneren Klappflügel sind auf beiden Seiten Blenden aus Blech angebracht, so daß die kalte Luft nicht sofort nach unten sinken und die hier sitzenden Schüler treffen kann.

Weniger wirksam, aber trotzdem in Schulen ziemlich verbreitet sind Glasjalousien. Eine der oberen Fensterscheiben ist hier in etwa 10 cm breite wagerechte Streifen zerschnitten, welche sich nach Art von Holzjalousien öffnen und schließen lassen. Die Luftzufuhr wird durch geringere oder stärkere Drehung der Streifen nach Belieben reguliert.

In neuerer Zeit hat Castanig ein System der Fensterverglasung angegeben, welches gleichfalls für die Ventilation in Schulen benutzt werden kann. Es besteht aus zwei Glasscheiben, welche parallel, wie die Scheiben von Doppelfenstern, eingesetzt sind, und zwar so, daß sie eine Entfernung von 8 bis 10 cm untereinander haben. Wie die nebenstehende Figur zeigt, ruht die äußere Scheibe d nicht direkt auf der unteren Fenstersprosse a auf, sondern es bleibt zwischen beiden ein 4 cm hoher Spalt. Umgekehrt reicht die innere Scheibe f, welche auf der Sprosse a aufsteht, nicht bis zur Obersprosse b, sondern läßt dort gleichfalls einen Schlitz von 4 cm Höhe frei. Die äußere Luft wird nun in der Richtung der in der Figur gezeichneten Pfeile einströmen, sich dabei an der inneren weniger kalten Scheibe erwärmen und durch den oberen Spalt in die zu lüftende Klasse eintreten. Es empfiehlt sich, den inneren Schlitz durch eine Klappe von Blech oder noch besser von Glas verschließbar zu machen, damit bei Sturm oder starker Kälte der Luft der Zutritt verwehrt werden kann. Ebenso verstärkt man passend die freien Kanten der Glasscheiben durch dünne Profileisen, um ihnen mehr Halt zu geben und ein leichtes Zerbrechen der Scheiben zu verhindern.

Fensterventilation nach Castanig.

Vor einem Jahre sind endlich Schiebfenster für die Lüftung der Schulen durch Vogel in Hannover empfohlen worden. Das ganze Fenster besteht dabei aus einer unteren und oberen Hälfte, die parallel übereinander verschoben werden können, und zwar der untere Teil nach oben und der obere nach unten. Man kann auf diese Weise beliebig breite horizontale Schlitze erzeugen, den einen oben, durch den die verbrauchte warme Luft austritt, den anderen unten, durch den die kalte an der Außenwand im Zimmer zum Boden herabsinkt. Solche Schiebfenster sind in England ziemlich verbreitet und bei dem milden Winter, der dort herrscht, auch nicht zu verwerfen. Unser rauheres deutsches Klima dagegen verbietet dieselben, da sie nicht dicht genug schließen und zu viel Kälte einlassen. Außerdem können beim Heraufschieben des unteren

Flügels, wenn erhebliche Temperaturdifferenzen zwischen Innen- und Außenluft bestehen, leicht schlimme Folgen für die dem Fenster zunächst sitzenden Schüler eintreten.

Aber selbst dann, wenn es an jeder Ventilationsvorrichtung fehlt, kann man durch Öffnen der Fenster oder noch besser der Fenster und Türen sehr viel zur Verbesserung der Schulluft beitragen. Während der Unterrichtszeit ist freilich das Aufsperren der Fenster nur mit wesentlichen Einschränkungen möglich. Denn im Winter würde der in die Klasse eindringende kalte Luftstrom ihre Temperatur häufig zu stark herabsetzen, ja, wie schon erwähnt, die nächsten Schüler der Gefahr der Erkältung aussetzen. Im Sommer aber macht sich der Lärm der Straße bei offenen Fenstern oft in so hohem Grade bemerklich, daß der Unterricht dadurch beträchtlich gestört wird. Selbst geräuschloses Pflaster von Holz oder anderem Material, wie man es in der Umgebung großstädtischer Schulen jetzt mehrfach antrifft, vermag diesem Übelstande nicht immer ganz abzuhelfen.

Dagegen müssen, und zwar sowohl im Winter, wie im Sommer nach jeder Unterrichtsstunde alle Klassenzimmer durch Öffnung sämtlicher Fenster und Türen gelüftet werden. Die Dauer dieser Lüftung wird sich nach der Witterung richten, sie sollte aber im Winter mindestens 2 bis 5, im Sommer mindestens 5 bis 10 Minuten betragen. Nach einer für die Schulen in Dresden bestehenden Verordnung gelten für die Durchlüftung der Klassen mittelst Öffnens der Fenster und Türen folgende Zeitangaben:

Außentemperatur	Dauer der Durchlüftung	
	während der Pausen	nach Schluß des Vor- und Nachmittags-unterrichts
+ 10° bis + 5° C	4–10 Minuten	25–50 Minuten
+ 5° „ 0° C	3–7 „	20–35 „
0° „ — 5° C	2–5 „	15–25 „
— 5° „ — 10° C	1–3 „	10–15 „
unter — 10° C	1–1½ „	5–10 „

Während des Lüftens gehen die Schüler auf den Hof oder bei schlechtem Wetter auf den Korridor, kommen dadurch in Bewegung und bringen in ihren Kleidern frische Luft mit in die Klassen hinein. Die Korridorfenster sind demnach in der Zeit der Lektionen offen, in den Pausen während der Lüftung der Lehrzimmer aber geschlossen zu halten.

Über die Erfolge einer solchen Zuglüftung hat Oberlehrer Dankwarth berichtet. Der Gehalt an Kohlensäure in seiner Klasse betrug um 10 Uhr vor der Lüftung 1,77 ‰. Es wurden nun Tür und Fenster geöffnet, und bloß 4 Personen blieben im Zimmer zurück. Infolgedessen sank die Kohlensäure in nachstehender Weise:

10	Uhr	0	Minuten	30	Sekunden	0,860 ‰	Kohlensäure
10	„	1	„	0	„	0,666	„ „
10	„	1	„	30	„	0,665	„ „
10	„	2	„	30	„	0,655	„ „
10	„	5	„	0	„	0,552	„ „

Man sieht, die Abnahme ist zu Anfang am größten und läßt allmählich nach, so daß sehr langes Lüften keinen wesentlichen Nutzen mehr bringt. Immerhin ging innerhalb 5 Minuten der Kohlensäuregehalt der Klassenluft unter dem Einfluß der Zuglüftung von 1,77 ‰ auf 0,552 ‰ zurück. Soll die letztere für die Unterrichtsräume ausreichen, so müßte sie alle 12 Minuten stattfinden. Da sich aber dies nicht durchführen läßt, so darf die künstliche Ventilation der Klassen, mag sie nun durch Pulsion oder Aspiration oder sonstwie erfolgen, neben der Lüftung durch Zug nicht vernachlässigt werden.

Gegen das gleichzeitige Öffnen von Fenstern und Türen in Schulzimmern wendet man freilich ein, daß dadurch leicht Erkältungen und selbst ernstere Erkrankungen entständen. Diese Befürchtung ist jedoch unberechtigt. Denn abgesehen davon, daß sich Lehrer und Schüler während der Zuglüftung entweder gar nicht oder nur sehr kurze Zeit in den Klassen befinden, tritt eine Erkältung viel eher ein, wenn eine halbe Stunde oder länger bloß ein Fenster oder ein Fensterflügel geöffnet bleibt. In diesem Falle sinkt nämlich der eintretende, wenig kräftige kalte Luftstrom sofort zu Boden und breitet sich über ihm in allmählich anwachsender Schicht aus, so daß das Zimmer im unteren Teile bedeutend abgekühlt und dadurch der Temperaturunterschied zwischen Fuß und Kopf der Anwesenden vermehrt wird. Ganz anders gestaltet sich dagegen die Luftverteilung und Abkühlung bei gleichzeitigem Aufsperren von Fenster und Tür. Direkte Versuche haben gezeigt, daß hierbei der gesamte Raum der Klasse an der Lufterneuerung gleichmäßig teilnimmt, indem die Temperatur in den oberen Schichten ebenso sinkt, wie in den unteren. Dieses Sinken ist übrigens nicht beträchtlich, weil einerseits die Zuglüftung nur wenige Minuten anhält, andererseits die Wände und Möbel, vor allem aber auch der Fußboden und die Decke nicht schnell abkühlen. Im Gegenteil tragen sie zur baldigen Wiederherstellung der ursprünglichen Wärme bei, noch mehr freilich die als lebendige Öfen wirkenden Schüler.

Dankwarth hat denn auch konstatiert, daß der Gesundheitszustand der von ihm geleiteten Knabenklasse im Laufe des ersten Winters, während dessen die Zuglüftung systematisch und selbst innerhalb der kleinen Pausen, in denen die Schüler das Zimmer nicht verließen, durchgeführt wurde, ein ausgezeichneter war und daß Klagen der Eltern über Schädigung ihrer Kinder durch Zug nicht laut wurden. Da ähnliche Beobachtungen noch sonst vorliegen, so sind viele Lehrer eifrige Förderer dieser Maßregel, zumal sie gleichzeitig ihrer eigenen Gesundheit zugute kommt und außerdem sogar pädagogische Vorteile bietet. Es ist nämlich in den gelüfteten Schulen sehr bald aufgefallen, daß die Schüler bis zur letzten Schulstunde geistig viel regsamer und leistungsfähiger blieben als früher, wo die Klassen nicht stündlich gelüftet wurden. Den vielen günstigen Urteilen über die Zuglüftung stehen nur ganz vereinzelte ungünstige gegenüber. Einige wenige bereits kränkliche oder leidende Lehrer haben nämlich eine Verschlimmerung ihres Zustandes auf dieselbe geschoben. Doch ließ sich dies meistens nicht sicher nachweisen, und wo es der Fall

war, rührte die Schädigung zum Teil von einer mißverstandenen Handhabung der Einrichtung oder von baulichen Mängeln der Schule her.

Literatur: 1) Schiller-Tietz, Ein offenes Wort zur Frage der Zimmer- und Schulluft. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 3, S. 121 ff. — 2) Uffelmann im Archiv für Hygiene, 1888, Bd. VIII, Hft 2 und 3. — 3) W. Hesse, Über quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Mikroorganismen. Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, 1884, Bd. II. — 4) Ignatieff, Einige Daten zur Beurteilung der Schulluft in bakteriologischer Beziehung. Arbeiten aus dem hygienischen Laboratorium der Moskauer Universität, 1888, II (russisch). — 5) Fr. Erismann, Die Schulhygiene auf der Jubiläumsausstellung der Gesellschaft für Beförderung der Arbeitsamkeit in Moskau. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 11, S. 402 ff. — 6) Georg Lunge, Zur Frage der Ventilation und Beschreibung des minimetrischen Apparates zur Bestimmung der Kohlensäure. Zürich, 1877. — 7) H. Rietschel, Mitteilung über die Ergebnisse der Untersuchungen der Luft in verschiedenen höheren Berliner Lehranstalten. Berlin, 1886. — 8) E. Gillert, Luftprüfungen auf Kohlensäure, ausgeführt in Berliner Gemeindeschulen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1893, Nr. 4, S. 185 ff. — 9) *Pettenkofer, Über den Luftwechsel in Wohngebäuden, S. 91. — 10) Ebendaselbst, S. 97.

Alle Lüftung reicht jedoch nicht aus, sobald

6. die Reinhaltung der Schulzimmer

zu wünschen übrig läßt und die Luft auf diese Weise immer wieder verdorben wird. Die Reinlichkeit in der Schule soll sich zunächst auf die Schüler selber erstrecken. Nicht nur ihr Körper, auch ihre Kleider und Stiefel müssen sich durch größte Sauberkeit hervortun. In dieser Beziehung verdienen die von Göttingen ausgegangenen Schulbrausebäder auch für höhere Lehranstalten eine größere Beachtung als bisher. Sie fördern einerseits die Reinlichkeit der Haut, andererseits veranlassen sie die Schüler, auf saubere Wäsche zu halten. Ebenso sollte diesen reichlich Gelegenheit, sich in der Schule zu waschen, geboten werden. Die deutschen Einrichtungen stehen hierin im Vergleich mit den englischen noch bedeutend zurück. Ich habe keine einzige Schule in England getroffen, die nicht einen besonderen, meist sehr ausgedehnten Waschraum besessen hätte. Gewöhnlich liegt derselbe unmittelbar neben dem Eingang des Hauses, so daß die Schüler, sooft sie es betreten oder verlassen, an die Reinigung ihres Körpers, insbesondere ihrer Hände, erinnert werden. Erst in jüngster Zeit scheint man dem Vorbild Englands in Deutschland folgen zu wollen. Eine der neueren Schulen Hamburgs z. B. besitzt in jedem Stockwerk zwei Waschzimmer, die an den beiden Enden des langen Korridors liegen und vor bestimmten Unterrichtsstunden, wie dem Zeichnen, aber auch vor dem Frühstücksessen benutzt werden müssen.

Was die Reinigung der Füße betrifft, so dürfen dafür Scharreisen und Matten nicht fehlen, es ist aber auch darauf zu halten, daß sie regelmäßig Verwendung finden. In manchen Schulen pflegen an den Regentagen Schüler bestimmt zu werden, die keinen Mitschüler passieren lassen, bevor er sich nicht die Füße abgestrichen hat. Kratzeisen allein genügen übrigens nicht, da nur ein Teil des Schmutzes durch sie entfernt wird. Beobachtungen, welche Meyrich[1]) in Leipzig anstellte, ergaben nämlich, daß sich innerhalb 14 Tagen, von denen 6 regnerisch waren, unter einem solchen Roste nicht mehr als 3,5 kg Schmutz angesammelt hatten. Dieser war von etwa 600 täglich ein- bis zweimal zur Schule kommenden Kin-

dern abgekratzt worden. Auf den Tag entfielen also bloß 50 g, auf den Schüler täglich nur 0,09 g. Es wird eben auf den Scharreisen allein der gröbste Schmutz abgerieben, während sich die feineren Teile auf den unebenen Sohlen ausbreiten. Zur Beseitigung der letzteren Art von Unreinlichkeit dienen bisweilen Abtreter aus Lederabfällen, noch häufiger Stroh-, Binsen- oder Kokosmatten. Die Abtreter aus Leder sind zwar sehr haltbar, aber trotzdem nicht ratsam; denn bei trockenem Wetter erfolgt auf ihnen nur eine Verkleinerung, aber keine Entfernung der Staubteilchen, bei Nässe dagegen verschmieren sich ihre Öffnungen, und ihr Nutzen ist dann ebenfalls illusorisch. Zweckentsprechender sind Stroh- oder Binsenmatten. Sie halten freilich nicht lange, kosten dafür aber wenig und können deshalb häufig erneuert werden, was für Matten eher vorteilhaft ist. Am praktischsten jedoch erweisen sich Kokosmatten. Sie besitzen eine große Dauerhaftigkeit, kosten beträchtlich weniger als die Lederabtreter und entfernen auch die feineren Staubteile gründlich. Mögen sich aber welche Matten auch immer in einer Schule befinden, auf jeden Fall müssen sie, da sie von sämtlichen Schülern benutzt werden sollen, mehrere Quadratmeter groß sein und dürfen keine schmalen Streifen bilden, über welche die Knaben zu ihrer Unterhaltung hinwegspringen können. Selbstverständlich sind sie auch öfter zu reinigen.

Eine arge Quelle des Staubes und Schmutzes an den Stiefeln bildet vielfach der Schulhof. Er darf daher bei trockenem Wetter nicht übermäßig besprengt werden, und auch bei Regen ist dafür zu sorgen, daß sich keine Pfützen auf ihm bilden. Dem von Håkonson-Hansen gemachten Vorschlag, ihn zu pflastern oder mit Tonplatten zu belegen, möchte ich dagegen nicht ohne weiteres beistimmen. Allerdings wird die Reinhaltung dadurch bedeutend erleichtert, allein der harte Boden ist für lebhafte Schüler nicht ohne Gefahr. Mehr Empfehlung verdient der Belag, den R. Krüger für Schulhöfe vorgeschlagen hat. Ist der Erdboden lehmig, tonig, oder besitzt er humusartige Beschaffenheit, so rät er zu einer Unterbettung aus Eisenschlacken oder Rasenerz, Kohlenkleie oder gesiebter grober Coaksasche, Steinschlag, Ziegelbrocken oder grobem Kies in einer Höhe von 10 bis 15 cm, je nach der Beschaffenheit des Untergrundes. Wo der Straßenkehricht in besonderen Öfen verbrannt wird, geben auch die zurückbleibenden Schlacken, wie ich hinzufüge, eine sehr zweckmäßige Unterlage ab, zumal sie durch das Feuer vollständig desinfiziert sind. Jede Art von Unterbettung muß dann festgestampft und eingewalzt, unter Umständen auch mit Wasser eingeschlämmt und darauf mit nicht zu feinem Kies, der passend mit etwas Lehm vermischt wird, oder mit grobkörnigem, lehmhaltigen Sand mindestens 5 cm hoch überschüttet werden. Ein auf diese Weise befestigter Schulhof zeichnet sich durch ziemliche Staubfreiheit aus und wird nach Regenwetter, da die Unterbettung das Wasser begierig aufsaugt, bald wieder trocken. Außerdem geht es sich weich auf ihm, und die Beschüttung kostet nicht viel, indem sie auf nur 1 bis 1,50 Mark pro Quadratmeter zu stehen kommt.

Zur Förderung der Reinlichkeit dürfen ferner Überzieher, Hüte, Mützen, Überschuhe, Regenschirme nicht im Schulzimmer selber aufbe-

wahrt werden, da sie einen verderblichen Einfluß auf die Klassenluft üben. Denn wie einerseits die Kleidungsstücke vermöge ihrer hygroskopischen Eigenschaft die Atmungsprodukte, Hautausdünstungen und sonstigen Gase in der Schule aufnehmen, so geben sie andererseits nach der Erwärmung im Lehrzimmer alle die verschiedenen schädlichen Stoffe ab, welche sie außerhalb des Schulhauses infolge ihrer Porosität in sich angesammelt haben. Sie können somit auch gefährliche Überträger von Infektionsstoffen werden, wie denn Fälle dieser Art wiederholt in Schulen beobachtet sind. Die Unterbringung der Gaderobe hat demnach in besonderen Kleiderablagen zu erfolgen. Letztere in den Korridoren einzurichten, empfiehlt sich nur dann, wenn diese einseitig verbaut sind, da bei doppelseitiger Verbauung die Beleuchtung und Lüftung erschwert werden würde. Was bei einseitiger Verbauung die Anordnung im einzelnen betrifft, so sind alle Wandflächen, also auch die Fensterwand für die Anbringung der Kleiderhaken zu verwenden und, um dies zu ermöglichen, die Brüstungen der Korridorfenster mindestens 1,60 m hoch aufzuführen. Diese Art, die Garderobenstücke unterzubringen, ist jedenfalls die einfachste, sie erfordert jedoch eine sorgfältige Überwachung des Hauses, da sonst einzelne Stücke abhanden kommen könnten. Hinträger[2]) gibt daher verschließbaren, für jedes Schulzimmer gesonderten Kleiderablagen den Vorzug. Sie lassen sich an verschiedenen Stellen anbringen. Beispielsweise können, wenn die Konfiguration des Grundrisses es gestattet, die sonst unbenutzten Korridorenden für sie verwendet werden. Immer aber, mögen sie liegen, wo sie wollen, sind kräftige Lüftungs- und Heizungsanlagen für sie erforderlich.

Eine besondere Beachtung haben noch Schüler mit gewissen die Luft verderbenden Krankheiten nötig. Solche, welche an übelriechendem Ohrenfluß leiden, müssen so lange vom Unterrichte ausgeschlossen werden, bis das Übel vollständig beseitigt ist. Luftverpestende Schweißfüße trotzen zwar bisweilen jeder Behandlung, doch wird man auch hier wenigstens auf den Versuch einer Heilung dringen. Gegen die Exhalationen kariöser, faulender Zähne wirkt am besten die Einführung einer regelmäßigen Zahnpflege,[3]) auf die auch die höhere Schule hinwirken sollte. Ist dies schon aus allgemein sanitären Gründen wünschenswert, so kommt noch dazu, daß Schüler mit Zahnweh entweder die Schule versäumen, oder doch dem Unterricht nicht mit gehöriger Aufmerksamkeit folgen. Leider ist die Jugend in den verschiedensten Ländern sehr häufig mit Zahnkrankheiten behaftet. Ottofy stellte bei 317 Knaben aus Dakota und Illinois fest, daß 27,33% ihrer Zähne mehr oder weniger zerstört waren. Unter 3145 Schulbesuchern, die Pedley in England untersuchte, besaßen nur 22,5% tadellose Gebisse, 77,5% hatten erkrankte Zähne. Nach Matweewa kamen in den Stadtschulen Petersburgs auf jeden Insassen 4 bis 4,4 hohle Zähne. Unghvári untersuchte 1000 Schüler in Szegedin und fand, daß 87,2 vom Hundert an Zahnfraß litten. Beobachtungen, die Henie zu Hamar in Norwegen anstellte, ergaben bei 347 Schulknaben 15,39% beschädigte Zähne. Noch schlimmer scheint es in Deutschland zu stehen. In Würzburg wurden bei 81,3 bis 94,6% der untersuchten Schüler, in Hamburg bei 96,25 bis

98,5%, in Elberfeld bei 98%, in Kaiserslautern sogar bei 99,5% kariöse Zähne ermittelt. Was speziell die höheren Schulen anlangt, so liegen die Untersuchungsresultate aus einer Klasse des Kommunal-Obergymnasiums in Aussig vor. Von den 30 Schülern derselben, die ein Durchschnittsalter von 12 Jahren besaßen, waren nur 3 frei von Karies, 27 hatten von Zahnfraß ergriffene Zähne, und 7 waren bereits mit Plomben versehen. Die Zahl der krank befundenen Zähne betrug 99, 18 waren schon gefüllt, 5 wegen Schmerzen bereits extrahiert worden. Es verdient daher gewiß der Vorschlag der Potsdamer Regierung Beachtung, im naturwissenschaftlichen Unterrichte gelegentlich zur Reinhaltung des Mundes und der Zähne aufzufordern und auf die Bedeutung der letzteren für die Verdauung hinzuweisen. Wird von den Schülern jeden Tag öfter gegurgelt und der Zahnapparat morgens und abends mit Bürste, Wasser und geschlämmter Kreide oder einem anderen geeigneten Mittel gereinigt, so pflegt nicht nur Karies selten vorzukommen, sondern auch manche Infektionskrankheit verhindert zu werden.

Die gleiche Reinlichkeit, wie bei den Schülern, muß aber auch in den Schulräumen aufrecht erhalten werden.[4]) Da Schmutz und Staub sich zumeist am Fußboden ansammeln, so ist seine richtige Anlage und Instandhaltung von großer Bedeutung. Weder weiches Holz, noch zu schmale Bretter dürfen für ihn zur Verwendung gelangen. Ersteres splittert leicht ab und ist überhaupt nicht haltbar genug. Außerdem saugt es die Nässe begierig ein und trocknet sehr schwer, so daß gescheuerte Schulzimmer mit solchen Fußböden noch am nächsten Tage sehr übel riechen. Endlich macht dasselbe einen guten Anstrich mit Firnis- oder staubbindendem Öle unmöglich, wie er für jeden Schulfußboden jährlich oder mehrmals im Jahre erforderlich ist. Zu schmale, lattenartige Dielen aber vermehren unnötig die Zahl der Ritzen, in denen der Schmutz sich festsetzt. Am geeignetsten dürften für Schulen eichene Riemenböden oder Böden aus dem harten Holz der amerikanischen Harzfichte (pitch pine) sein. Sie müssen aber auch sorgfältig in stand gehalten und etwa entstehende Fugen und Risse sofort geschlossen werden.

Alle hölzernen Dielen pflegen jedoch sehr viel Staub zu erzeugen. Zur Verringerung desselben sind neuerdings staubbindende Fußbodenöle in Aufnahme gekommen. Von diesen ist vor allem das Dustlessöl zu erwähnen, über dessen Brauchbarkeit Lode,[5]) Buchner, Reichenbach,[6]) Wernicke und Engels Experimente angestellt haben, und zwar Lode in einer Oberrealschule Innsbrucks, Reichenbach in zwei Auditorien der Universität Göttingen. Letzterer ließ zunächst den Boden des einen mit Dustlessöl streichen, wobei rund 0,1 kg für den Quadratmeter erforderlich waren. Zum Vergleich diente ein ebenso großer Hörsaal ohne Dustlessanstrich. Um den Staubgehalt der Luft zu bestimmen, kam die bakteriologische Methode zur Anwendung: eine Anzahl Agarplatten wurden gleichmäßig in beiden Räumen auf den Pulten verteilt, genau während derselben Zeit geöffnet und sodann die bei 20° gewachsenen Kolonien gezählt. Gleich der erste Versuch, der während des Ausfegens der Zimmer stattfand, lieferte ein sehr eklatantes Resultat. In den Schalen des Dustless-

zimmers fanden sich im Mittel 9, in denjenigen des Vergleichszimmers 700 Keime. Ein zweiter genau ebenso ausgeführter Versuch verlief ähnlich. Im Dustlesszimmer waren durchschnittlich 78, im Vergleichszimmer 4000 Keime auf jeder Schale gewachsen. Da durch den Anstrich nur derjenige Teil des Staubes gebunden werden kann, der mit dem Fußboden in Berührung gekommen ist, so kam es noch darauf an, die Mengen der in der Luft der beiden Säle suspendierten Staubpartikel miteinander zu vergleichen, die durch das Öl direkt nicht beeinflußt waren. Es wurde daher nicht während des Kehrens, sondern während der Vorlesung geprüft. Auch hier ergab sich eine Differenz zu gunsten des Dustlesszimmers, wenn sie auch geringer war als die beim Fegen, d. h. beim Aufwirbeln des Staubes vom Fußboden gefundene. Lode hat gleichfalls während des Kehrens und während des Unterrichtes untersucht. In ersterem Falle erhielt er ganz ähnliche Zahlen wie Reichenbach, während des Unterrichts aber konstatierte er einen größeren Unterschied als dieser: 2 und 27 Keime in der Dustlessklasse gegen 197 und 1147 in der nicht geölten Kontrollklasse. Dieser größere Unterschied erklärt sich daraus, daß die Experimente Reichenbachs während einer Vorlesung für Studenten, diejenigen Lodes während des Unterrichts von Oberrealschülern stattfanden. Da die Zahl der letzteren beträchtlicher als die der Studierenden war, so mußte schon deshalb mehr Staub von ihnen aufgewirbelt werden. Außerdem aber herrscht Ruhe bei einer Vorlesung, wogegen sich die Schüler in der Lehrstunde vielfach bewegen, teils infolge der ihnen innewohnenden Lebhaftigkeit, teils wegen des Unterrichtsverfahrens, bei dem sie sich erheben und wieder setzen, an die Wandtafel oder die Wandkarte herantreten und wieder auf ihren Platz zurückkehren müssen.

Um auch eines der unterdessen aufgetauchten Konkurrenzprodukte zu berücksichtigen, behandelte Reichenbach später einen Hörsaal mit dem von Dr. Nördlinger in Flörsheim hergestellten Fußbodenöl Floricin. Wie beim ersten Dustlessversuch wurden 0,1 kg pro Quadratmeter davon verbraucht. Die staubvermindernde Wirkung während des Fegens trat auch hier wieder deutlich hervor, weniger merklich während der Vorlesung. Nach dem Genannten besteht also zwischen Dustlessöl und Floricin kein wesentlicher Unterschied, nur daß letzteres schwach nach Petroleum riecht, dafür aber auch etwas billiger ist. Ähnlich wie Floricin soll sich das gleichfalls den Staub zum Festkleben bringende Sternolith- und Hygienefußbodenöl verhalten. Von dem angeführten Urteil Reichenbachs weicht jedoch dasjenige Engels' etwas ab. Als Ergebnis seiner Versuche gibt er an, daß Dustlessöl den Staubgehalt der gestrichenen Zimmer mehr als Floricin und Hygienefußbodenöl vermindert. Dabei teilt es mit letzterem den Vorzug fast völliger Geruchlosigkeit im Gegensatz zum Floricin und glättet außerdem weniger als dieses. Endlich hatte die staubbindende Wirkung des Dustlessöles nach zweieinhalb Monaten nur relativ wenig nachgelassen, was sich vom Floricin und Hygienefußbodenöl nicht in gleichem Maße sagen ließ.

Wenn nun aber auch die staubvermindernde Eigenschaft dieser Öle niemals bestritten ist, so haben doch einzelne Stimmen auf gewisse un-

erwünschte Nebenwirkungen hingewiesen, die dem Anstrich mit ihnen anhaften sollen. Es sind dies die bereits erwähnte Glätte und die fettige Beschaffenheit des Fußbodens. Letzterer ist allerdings, besonders in den ersten Tagen nach dem Streichen, etwas glatter als vorher, aber nicht in dem Maße, daß sich bei der gewöhnlichen Benutzung der Lehrzimmer Unzuträglichkeiten daraus ergeben. Die fettige Oberfläche aber läßt sich dadurch vermeiden, daß man von dem Öl nicht mehr aufträgt, als die Dielen gerade zu absorbieren vermögen. Ein wirklicher Nachteil jedoch besteht darin, daß der Fußboden durch den sich allmählich auf der Ölschicht festsetzenden Schmutz ein recht unsauberes Aussehen erhält. Die Dustlessgesellschaft hat dagegen zwar die Anwendung des scharfen Piassavabesens empfohlen, dann dürfte aber der Ölanstrich nicht, wie bei der Benutzung eines Haarbesens, seine Wirksamkeit volle 8 Monate bewahren. Richtiger scheint mir daher der Vorschlag von Schmeel zu sein, eine solche Krustenbildung auf andere Weise zu verhindern. Man kann dies dadurch erreichen, daß man den Fußboden jährlich drei- oder viermal mit heißem Wasser, dem etwas Soda oder Seifenpulver oder Waschbrühe, wenn solche in der Haushaltung des Schuldieners gerade vorhanden ist, zugesetzt wird, gründlich reinigen läßt. Freilich wird damit der letzte Rest des noch auf der Oberfläche der Dielen befindlichen Öles entfernt, der Schaden ist aber nicht so groß, wie es bei flüchtiger Betrachtung scheinen könnte, da für den erneuten Anstrich nicht halb so viel Öl, wie für den ersten, erfordert wird.

Praktische Versuche, die man mit diesen Ölen in Schulen von Wien, Leipzig, Stettin, Kassel, Darmstadt und Ölsnitz in Sachsen angestellt hat, sind denn auch sehr günstig für sie ausgefallen. Bayr in Wien berichtet, daß aller Staub, der sonst bei der größeren Bewegung in den Zwischenpausen aufgewirbelt wurde, nach Gebrauch von „Doppelstauböl“ am Boden haftete. Auch konnten nunmehr die Klassen mit trockenem Besen ohne das lästige Streuen nasser Sägespäne ausgekehrt werden. Wie Stadtschulrat Rühl mitteilt, wurden ferner in Stettin die verschiedensten Arten von Fußbodenbelag, alte Kieferndielen, Pitchepineriemen- und Buchenstabböden, mit Dustlessöl imprägniert. Die Folge davon war, daß sich aufwirbelnder Staub Monate lang nicht mehr beobachten ließ. Ein Gymnasialdirektor sprach sein Bedauern aus, daß nicht gleich die ganze Schule damit gestrichen worden sei. Die günstige Wirkung hat sich nicht allein in den Klassenzimmern, sondern auch auf den Korridoren und den Treppen gezeigt. Freilich die Kosten waren recht erheblich. In einer höheren Schule, in der das Ölen der Fußböden bis dahin jährlich 200 Mark erfordert hatte, stieg der Anschlag bei dreimaligem Anstrich mit Stauböl im Jahre auf 550 Mark. Nach einem Berichte des Bezirksarztes in Ölsnitz dagegen kommt die Anwendung des Dustlessöles billiger zu stehen, denn die Kosten beliefen sich für 60 Quadratmeter Fußboden einschließlich Streicherlohn auf nur 7,50 Mark.

Um den Staub zu vermindern, hat auch Papyrolith als Material für Schulfußböden Verbreitung gefunden. Es ist eine Art Holzstein und besteht hauptsächlich aus Sägespänen, die, mit gewissen chemischen Stoffen

BOSTON MEDICAL LIBRARY MAR 26 1924

und Wasser vermischt, eine breiigflüssige Masse abgeben. Diese Masse wird entweder estrichartig wie Cement aufgegossen, worauf sie durch Zutritt der Luft in kurzem erhärtet, oder aber es werden einzelne Platten daraus hergestellt, nachher zusammengesetzt und gut verstrichen. In beiden Fällen erhält man einen durchaus fugenlosen, glatten Bodenbelag. Vorzüge des Papyroliths sind, daß er nicht splittert, vermöge seiner Bestandteile einen schlechten Wärmeleiter bildet, eine angenehme Elastizität besitzt, völlig feuersicher und nicht teurer als Holzdielung ist. Dagegen erfordert er noch eine Unterlage, da er ohne festen Untergrund sich nicht auftragen läßt.

Dasselbe gilt von dem in letzter Zeit sehr beliebt gewordenen Korklinoleum. Abgesehen von diesem Nachteil aber, besitzt es alle Eigenschaften in vollem Maße, die von einem guten Schulfußboden verlangt werden müssen: Geschlossenheit in der ganzen Oberfläche, Undurchlässigkeit selbst nach vierundzwanzigstündiger Einwirkung von Wasser, große Biegsamkeit, Zugfestigkeit und Dehnbarkeit und infolgedessen außerordentliche Haltbarkeit. Äußerst angehm ist auch die leichte und trotzdem gründliche Reinigung des Linoleumsbodens, die geringe Staubentwickelung bei ihm und endlich seine schlechte Wärme- und Schalleitung. Sind nicht nur die Klassen, sondern auch die Korridore und Treppen damit belegt, so hört fast alles Geräusch in der Schule auf, das sonst beim Unterricht oft störend empfunden wird. Die Königliche mechanisch-technische Versuchsanstalt Berlin-Charlottenburg hat auf Grund von Experimenten das aus der Linoleumfabrik zu Maximiliansau in der bayerischen Rheinpfalz stammende Material besonders empfohlen. In Kassel werden denn auch sämtliche Klassenzimmer neuerbauter Schulen mit Linoleum belegt.

Was die Reinigung der Schullokalitäten betrifft, so sind die Klassenzimmer, der Zeichen- und Gesangsaal mindestens zweimal wöchentlich — bei geteilter Unterrichtszeit am besten jeden Mittwoch- und Sonnabendnachmittag — gründlich auszukehren; noch richtiger ist es, wenn dies Auskehren täglich erfolgt. Um das Aufwirbeln von Staub dabei zu vermeiden, muß der Fußboden reichlich mit nassen Sägespänen, nasser Lohe oder nassem Torfmull bestreut werden, die mit warmem Wasser anzufeuchten sind. Wo ein trockenes Ausfegen stattfindet, wird der Staub selbst bei geöffneten Fenstern nicht gehörig entfernt, sondern nur von einer Stelle zur anderen befördert. Nach dem Kehren sind die Tische und Bänke, die Bücherplätze der Schüler unter den Pulten, das Katheder, die Schränke, sowie die Ofenkacheln mit feuchten, die Außenteile eiserner Öfen mit trocknen Tüchern abzuwischen; der Staub muß sich aber vorher gelagert haben. Da Flure, Gänge und Treppen eine besondere Verunreinigung erfahren, so genügt ein zweimaliges Kehren derselben in der Woche nicht: sie müssen vielmehr jeden Wochentag mit nassen Sägespänen oder dergl. abgefegt und wöchentlich mindestens einmal gescheuert werden; letzteres gilt auch für die Klassen. Für die weniger benutzte Aula ist es dagegen ausreichend, wenn sie ein- bis zweimal in der Woche auf feuchtem Wege ausgekehrt, außerdem aber mehrere Tage vor jeder Schulfeier aufgewaschen wird. Sind Guirlanden und Kränze zu ihrem Schmuck verwendet worden,

so empfiehlt es sich, diese spätestens nach 8 Tagen zu entfernen, da vertrocknendes Laub einen eigentümlichen Geruch verbreitet und dürre Blätter dem Staub einen günstigen Ruheplatz bieten. Noch seltener brauchen die Bibliothekräume, das physikalische und das naturwissenschaftliche Kabinett, sowie das chemische Laboratorium gereinigt zu werden; hier wird man mit ein- bis zweimaligem feuchten Aufziehen im Monat auskommen. Die Fenster sind in sämtlichen Räumen stets sauber zu halten, mit Feuchtigkeit angelaufene Scheiben fleißig abzuwischen, ebenso die Fensterbretter beim Auftauen gefrorener Scheiben. Wo sich mit Wasser oder einer desinfizierenden Flüssigkeit gefüllte Spucknäpfe in den Schulzimmern, auf den Gängen und Treppenabsätzen befinden, müssen sie täglich entleert und neu gefüllt werden.

Zu diesen gewöhnlichen Reinigungen sollen aber noch gründliche Hauptreinigungen in den Ferien hinzukommen, die alljährlich mindestens viermal vorzunehmen sind. Dabei ist von allen Decken und Wänden, wenn sie nicht frisch geweißt oder neu mit Farbe gestrichen sind, der Staub abzukehren, und auch die Heizkanäle müssen von ihm gereinigt werden; in Wien hat letzteres sogar alle 14 Tage zu geschehen. Geölte Fußböden und Parkettböden sind mit warmem Wasser, Seife und Scheuertuch, nicht geölte Fußböden mit warmem Wasser, Sand, Seife und Schrubber, bezw. Bürste zu reinigen. Ebenso werden Getäfel und Mobiliar, sowie die Türen und Fenster auf der Innen- und Außenseite mit warmem Wasser und Seife abgewaschen. Endlich sind Türgriffe, Beschläge, Lampen, Gasarme, Kronleuchter, Büsten, Bilder, Karten, nicht minder Heizanlagen, Öfen u. s. w. sachgemäß zu säubern und zu putzen, und auch das Abstäuben, bezw. Waschen der Rouleaux oder sonstigen Fenstervorhänge darf nicht vergessen werden, wenn das letztere auch nur ein- bis zweimal im Jahre notwendig ist. Eine besonders sorgfältige Reinigung erfordern noch die Bücher der Lehrer- und Schülerbibliothek, die naturhistorischen Sammlungen und die physikalischen und chemischen Apparate. Sie ist unter Aufsicht des Bibliothekars, bezw. der betreffenden Fachlehrer vorzunehmen und dabei zugleich der Staub aus den Fächern der Repositorien mit feuchten Tüchern zu entfernen, worauf mit einem trockenen Tuche nachgewischt wird.

Wie schädlich unreine Turnhallen auf die Gesundheit der Schüler einwirken, ist besonders von F. A. Schmidt[7]) hervorgehoben worden. Die beim Turnen erhöhte Atemtätigkeit einerseits und die Unmöglichkeit, den Mund bei ihm dauernd geschlossen zu halten, andrerseits bewirken, daß Staub bis in die feinsten Verästelungen der Bronchien gelangt und hier Reizzustände hervorruft oder schon vorhandene steigert, ja, als Träger von Infektionsstoffen selbst Anlaß zu ansteckenden Krankheiten gibt. Namentlich das Eindringen von Schwindsuchtskeimen in die gefährdetsten Abschnitte der Lungen, die Spitzen derselben, wird durch das Tiefatmen und somit auch durch den Betrieb von Turnübungen entschieden begünstigt. Es muß daher der Staubeinschleppung in die Turnsäle soviel als möglich vorgebeugt werden. Zu diesem Zwecke sollten die Schüler vor dem Betreten derselben in besonderen Vorräumen reine Turnschuhe an-

legen. Um die Entwickelung von Staub beim Turnen selbst zu verhindern, ist der Gebrauch von Matratzen aufs äußerste einzuschränken. Solche aus Kokosfasern sollten überhaupt verworfen werden; sie sind Staubfänger ersten Ranges, ganz abgesehen davon, daß man leicht auf ihnen ausgleitet und daß sie allein nicht für das Hochspringen benutzt werden können. Durch Matratzen mit Lederüberzug auf beiden Seiten pflegt dagegen wenig Staub zu dringen, namentlich dann, wenn sie sorgfältig gearbeitete Nähte besitzen. Nach dem Gebrauche sind sie jederzeit so zu legen, daß die staubige Unterseite nicht mit einer Oberseite zusammentrifft. In der Zeitschrift für das österreichische Turnwesen ist eine Turnmatratze beschrieben worden, deren Füllung aus Schwämmen besteht, und die sich während längerer Benutzung vorzüglich bewährt haben soll. Als ihre Vorteile werden dauernde Federkraft, geringe Abnutzung des Füllmaterials, fehlende Stauberzeugung, endlich die Möglichkeit gerühmt, die Matratzen, ohne daß sie ihre Weichheit verlieren, nur 1 bis 4 cm stark herzustellen. Auch die Sprungbretter dürfen nicht zur Entwickelung von Staub beitragen. Sie müssen daher mehrmals jährlich mit Firnisöl oder Teer gestrichen werden. Vor allem aber sind die Böden der Turnhallen wöchentlich mindestens einmal gründlich zu scheuern und täglich, d. h. nach jedem Gebrauche mit nassen Sägespänen zu kehren, wofür auch nasses Aufziehen eintreten kann; dabei ist auf den Raum zwischen und unter den Geräten besondere Sorgfalt zu verwenden. Nach einer solchen Reinigung muß zugleich der Staub von ihnen mit feuchten Tüchern entfernt, von den Wänden dagegen vorher trocken abgekehrt werden. Sehr ratsam ist es ferner, am Schlusse jeder Turnstunde die Luft der Halle durch Sprengen mit einem Schlauche oder einer Gießkanne zu reinigen; die Schlauchsprengung hat den Vorzug, auch die höheren Luftschichten von Staub zu befreien. Staubbindende Öle haben sich für Turnsäle nicht bewährt. Die durch sie erzeugte Glätte des Fußbodens wird bei den heftigeren Bewegungen der Turnenden diesen gefährlich. Alle Laufübungen, so berichtet Samtleben, mußten unterbleiben, denn die Schüler fielen schon, wenn sie vom Gerät auf ihren Platz liefen. Selbst Marschübungen konnten in der ersten Zeit nicht gemacht werden, da ein fester Tritt wegen der Glätte des Bodens unmöglich war. Bei den Gerätübungen machte sich ferner der Mißstand bemerklich, daß Sprungbretter, Kasten, Böcke, Barren nicht feststanden. Diese nachteiligen Wirkungen erreichten erst nach Wochen ihr Ende. Dagegen wird zur Verminderung des Staubes Linoleumbelag für Turnhallen warm empfohlen. Turninspektor Böttcher in Hannover schreibt darüber: „Wenn auf Grund einer vierjährigen Benutzungsdauer allgemeine Schlüsse auf die Brauchbarkeit und Zweckmäßigkeit der neueingeführten Herstellung des Fußbodens in den Turnhallen gezogen werden dürfen, so können wir ohne Rückhalt unser Urteil dahin abgeben, daß sich das Linoleum bewährt hat. In der geringen Staubentwickelung und der Dämpfung des Geräusches beim Marschieren, sowie bei wuchtigen Frei- und Springübungen sind die Hauptvorteile dieses Fußbodens gekennzeichnet.“ Böttcher rät noch, bei seiner Anlage die Betonunterlage erst völlig trocknen zu lassen, bevor das Linoleum darüber gelegt wird,

und dasselbe in der Stärke von 3,3 bis 5 mm mit Linoleumkitt zu befestigen. Es muß ferner vor der Befestigung mehrere Tage ausgebreitet in der Turnhalle lagern, um sich an ihre Temperatur zu gewöhnen.

Daß Miasmen aus Klosetts die Luft stark verderben können, ist hinreichend bekannt. Die Schulaborte sollten daher in einem Ausbau angelegt und durch gedeckte Gänge mit dem Hauptgebäude verbunden werden. Befinden sie sich, was nicht unzulässig ist, im Schulhause selbst, so dürfen sie vom Korridor aus nur vermittelst eines leicht zu lüftenden, von der eigentlichen Abtrittsabteilung bis an die Decke abgeschlossenen Vorraumes zugänglich sein; auch sind zwischen Abort und Korridor zwei sich selbsttätig schließende Türen anzubringen. Die Fenster der Abtritte und auch der Vorräume müssen ins Freie führen und möglichst hoch hinaufreichen. Der Fußboden wird der leichteren Reinigung wegen am besten wasserdicht hergestellt. Ebenso müssen die Fallröhren wasserdicht sein und zu diesem Ende aus Gußeisen oder Steingut bestehen. Ferner sollen sie von der Wand abstehen und, sofern die Abfallstoffe in eine Grube gelangen, mindestens so weit in diese hinabgeführt werden, daß sie bei mittlerem Stande des Grubeninhaltes unter dem letzteren münden. In kanalisierten Orten empfiehlt es sich, die Aborte mit Wasserspülung zu versehen. Bei Trogklosetts gelingt es freilich nicht, in den Trögen den Stand des Wassers so hoch zu halten, daß die Exkremente gänzlich von ihm bedeckt werden und der Geruch aufhört. Auch sind bei diesem System die Anlage- und Betriebskosten höher als bei den Einzelklosetts. An ähnlichen Übelständen leiden die selbsttätig gespülten Röhrenklosetts, die gewöhnlich direkt an ein mit Siphon versehenes Hauptabführungsrohr angeschlossen sind. Es verdienen daher Einzelklosetts nach englischer Art den Vorzug, wie sie sich heutzutage in den meisten Wohnhäusern finden. Trotzdem nach jeder Sitzung gespült wird, ist doch der Wasserverbrauch bei ihnen gering, und auch sonst sind sie praktisch und relativ billig. Ihre Fallröhren erhalten, falls nicht anderweitig gegen aufsteigende Gase vorgesorgt ist, einen Wasserverschluß. In Orten ohne Kanalisation ist der Unrat in hermetisch verschließbaren Tonnen zu sammeln und möglichst oft, etwa jeden zweiten oder dritten Tag wegzuführen. Die Tonnen sollen ein Überlaufrohr haben, unter dem sich ein Reservekübel befindet. Sie müssen in einer besonderen Tonnenkammer aufgestellt sein, die mit einem wasserdichten Boden versehen, leicht zugänglich, hell und lüftbar ist. Besonders sorgfältig hat man auf möglichst luftdichten Anschluß der Fallröhren an die Tonnen zu achten. Nächst dem Tonnensystem kommen Senkgruben für Schulaborte in Betracht. Sie sollen wasserdicht aus Zementmauerwerk hergestellt sein, das von den Mauern des Hauses abgesondert ist. Ihre Fugen sind innen mit Asphalt zu verstreichen. Um die Entleerung zu erleichtern, müssen sie einen konkaven Boden und abgerundete Ecken erhalten. Auch darf es an einer wasser- und einigermaßen luftdichten Eindeckung derselben nicht fehlen.

Eine unerläßliche Anforderung an jede Art von Schulaborten aber ist, daß sie stets sauber und, soweit tunlich, geruchfrei gehalten werden. Da erfahrungsgemäß oft das Gegenteil stattfindet, so sollten Direktoren

und Lehrer es nicht unter ihrer Würde ansehen, in dieser Beziehung eine öftere Inspektion auszuüben. Für die Sauberkeit wird, abgesehen von einer solchen Inspektion, am besten durch wöchentlich ein- bis zweimaliges Scheuern sowohl des Fußbodens wie der Sitzbretter gesorgt, das in Zeiten von Epidemien täglich vorzunehmen ist. Auch dient es zur Reinlichkeit, wenn die Abtritte möglichst hell sind, so daß eine jede Verunreinigung leicht erkannt werden kann. Deshalb ist auch für die Wände ein lichter Anstrich zu wählen, am besten von Emailglasur, da sich bei einem solchen nicht nur die Reinigung gründlicher ausführen läßt, sondern auch das öfter geübte Bekritzeln fortfällt. Die übelriechenden Gase werden passend durch ein mit einem Windhut versehenes Luftrohr abgeführt, das aus der Tonnenkammer oder der Senkgrube an einer Grundmauer aufsteigt und bis über den Giebel des Daches hinausreicht. Ist es neben einem Schornstein angelegt, oder brennt eine Flamme darin, so wird das Entweichen der Miasmen durch den entstehenden Luftstrom befördert. Für die Desodorierung des Latrineninhalts verdient Torfstreu besondere Empfehlung, namentlich dann, wenn ihm Superphosphat im Verhältnis von 1 : 5 zugesetzt wird, wodurch die Fäkalien zugleich einen größeren Wert für die Landwirtschaft gewinnen. Zur Desinfektion dagegen ist Kalk verwendbar, sobald der Grubeninhalt dadurch stark alkalisch gemacht wird. Um dies zu erreichen, genügen 2,5 l Kalkhydratpulver, mit der vierfachen Menge Wasser gemischt, für 224 l Fäkalien. Dem Verfahren klebt indessen der Nachteil an, daß es schwierig ist, den Kalk mit den Auswurfstoffen überall in enge Berührung zu bringen. Wo Desodorations- und Desinfektionsmittel keine Verwendung finden, sind die Senkgruben auf pneumatischem Wege zu entleeren, und zwar möglichst oft, mindestens alle 2 bis 3 Monate, vorausgesetzt daß sie nicht schon früher gefüllt sind.

Da auch die Pissoirs durch den bei der Zersetzung des Harnstoffs entstehenden Ammoniak einen intensiven Geruch verbreiten, so sucht man diesem Übelstande durch permanente Berieselung mit Wasser abzuhelfen. Dabei muß nicht nur die Wand, welche nass wird, von der Mauer des Schulgebäudes isoliert, sondern auch der Fußboden des Pissoirs undurchlässig für Wasser und der Bodenablauf mit einem Geruchsverschlusse versehen sein. Wo eine Wasserberieselung sich nicht einrichten läßt, pflegt man wenigstens ein regelmäßiges Bestreuen der verunreinigten Stellen mit Karbolpulver vorzunehmen, das, um Vergiftungen zu vermeiden, gewöhnlich rot gefärbt wird.

Den größten Fortschritt auf dem Gebiete der Schulpissoirs bedeutet jedoch das vor etwa fünf Jahren von dem Jngenieur Beetz in Wien erfundene und ihm patentierte System. Es besteht in folgendem: Da der Harn an ölgetränkten Flächen nicht haftet und außerdem schwerer ist als Öl, so werden die Wände des Pissoirs mit einem solchen, dem eigens zusammengesetzten Urinol, durchtränkt und der von ihnen abfließende Urin gezwungen, unter einer Ölschicht in einem Siphon zu versinken. Infolgedessen sind diese Pissoirs vollständig geruchlos. Beetz glaubt mit seinem Öl auch eine Desinfektion des Harns zu erzielen, doch scheint mir diese, da der Urin verhältnismäßig selten Krankheitskeime enthält, weniger

wichtig als die völlige Beseitigung des Geruches. Die Erfahrungen, die bisher mit dem Beetz'schen Systeme gemacht worden sind, lauten ausnahmslos günstig, und der preußische Unterrichtsminister hat daher Veranlassung genommen, auf dasselbe hinzuweisen und seine Einführung in geeigneten Fällen zu empfehlen. Viel benutzte Pissoirs müssen täglich vermittelst eines Pinsels oder Lappens mit Urinol bestrichen, bezw. abgerieben werden. Bei weniger frequentierten kann die Einölung nach längeren Zwischenpausen erfolgen, ist jedoch vorzunehmen, ehe die geölten Flächen trocken werden oder Urinrückstand sich als gelbliche Haut an sie anlegt. An diesem Rückstand haftet kein Öl, und er muß deshalb durch Reiben mit Urinol beseitigt werden. Ferner ist daranf zu achten, daß Wände, Fußböden u. s. w. keine Risse oder Unebenheiten enthalten, da sich sonst der Urin hier festsetzt und in Fäulnis übergeht. Bemerkt sei noch, daß sowohl die Bau- als auch die Betriebs- und Unterhaltungskosten der Urinolpissoirs weit hinter den entsprechenden Kosten der mit Wasserberieselung versehenen Pissoirs zurückbleiben.

Über das gleichfalls für Schulen empfohlene, mit Sanatol bestrichene Urinoir von Chlebowski und Skrobanek liegen erst wenige Erfahrungen vor. Die Bestandteile desselben, Wandplatten, Rinnen, Fußböden, Gesimse und Abteilungsstücke, bestehen aus einer steinartigen, unzerbrechlichen Masse, die chemisch derart zusammengesetzt ist, daß die in 1000 Teilen Urin enthaltenen 40 Teile fester Stoffe sofort neutralisiert, bezw. vor Zersetzung geschützt werden, sobald sie mit dem Sanatol in Berührung kommen. Aus diesem Grunde bleiben die Sanatolurinoirs stets rein und geruchlos, vorausgesetzt daß sie in bestimmten Zeitabschnitten von neuem mit Sanatol überstrichen und auch die Siphone damit gefüllt werden. Sie lassen sich für jeden Raum passend von einer Wiener Firma beziehen und an Ort und Stelle durch einen beliebigen Maurer montieren, da eine Montierungsskizze beigefügt wird. Schon die Versendung der schweren Platten hat aber doch große Schattenseiten, und so wird das Beetz'sche System wohl den Vorrang behaupten.

Literatur: 1) O. Meyrich, Die Staubplage in der Schule und Vorschläge zu ihrer Beseitigung. Aus dem hygienischen Institute der Universität Leipzig. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1894, Nr. 8 und 9, S. 452 ff. — 2) K. Hinträger, Über Kleiderablagen in Schulen. Ebendaselbst, 1896, Nr. 12, S. 633 ff. — 3) Fenchel, Die Zahnverderbnis und ihre Verhütung. Mit 26 Abbildungen. Hamburg und Leipzig, 1896, Leop. Voß. — 4) Grundsätze für die Aufrechterhaltung der Sauberkeit an den höheren Schulen im Aufsichtsbezirke des Kgl. Provinzialschulkollegiums zu Kassel. Verfügung vom 25. November 1890. — 5) Lode, Einige Versuche über die Brauchbarkeit des Dustlessoil als Imprägnierungsmittel für Fußböden. Monatsschrift für Gesundheitspflege, 1899, Bd. XVII, Nr. 11. — 6) H. Reichenbach, Einige Versuche mit staubbindenden Fußbodenölen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1902, Nr. 7, S. 355 ff. — 7) *F. A. Schmidt, Die Staubschädigungen beim Hallenturnen und ihre Bekämpfung, mit besonderer Rücksicht auf die Lungenschwindsucht. Leipzig, 1890, Strauch.

Mit der im vorletzten Paragraphen besprochenen Ventilation steht gewöhnlich

7. die Heizung der Schulzimmer[1])

in Verbindung. Je nachdem die Heizvorrichtungen zur Erwärmung eines einzigen Raumes oder mehrerer Räume gleichzeitig bestimmt sind, unter-

scheidet man Einzelheizungen und Sammelheizungen. Für die ersteren dienen Öfen, für die letzteren größere Zentralanlagen.

Bei der Frage, ob die Ofen- oder Zentralheizung für Schulen den Vorzug verdient, kommen ökonomische, technische, pädagogische und hygienische Rücksichten in Betracht. Was zunächst die ökonomischen Momente betrifft, so sind die Anschaffungskosten für Öfen geringer als diejenigen für Zentralheizungen. Denn selbst die billigste Zentralheizung, die Luftheizung nämlich, kommt auf ungefähr 2,60 Mark per Kubikmeter des zu heizenden Raumes zu stehen, wogegen die entsprechenden Kosten der Ofenherstellung den Betrag von 1,60 Mark höchst selten übersteigen dürften. Bei dem Vergleich der Anlagekosten ist jedoch zu bedenken, daß durch Öfen in Schulen nur die Lehr- und Amtszimmer, durch Zentralheizungen dagegen auch die Treppen, Flure, Vorzimmer, Aborte u. s. w. geheizt werden; dadurch wird der wirtschaftliche Vorteil der Ofenheizung verhältnismäßig geringer. Andererseits erfordern Öfen größere Betriebskosten als zentrale Heizungsanlagen. In 20 Wiener Schulen wurde ermittelt, daß die jährlichen Ausgaben für Brennmaterial und Bedienung, auf je 100 cbm Heizraum bezogen, bei Ofenheizung 18,51, bei Zentralheizung dagegen nur 16,45 Gulden betrugen.

Noch unzweifelhafter treten die Schattenseiten der Ofenheizung in technischer Beziehung zutage. Es ist bekannt, daß die Schulen, namentlich in größeren Städten, bei den hohen Preisen der Bauplätze leicht an Raummangel leiden. Diesem Übelstande wird durch die Zentralheizung bis zu einem gewissen Grade abgeholfen, da sich hier die gesamten Heizapparate in sonst zumeist unbenutzten Kellerräumen befinden. Bei der Ofenheizung dagegen nimmt nicht nur der Ofen in jeder Klasse mehr oder weniger Platz fort, sondern ein Teil der Bodenfläche geht auch noch dadurch verloren, daß die Bänke in seiner Nähe gekürzt werden müssen, will man anders einzelne Schüler nicht der strahlenden Wärme aussetzen. Ein weiterer technischer Nachteil, welcher den Öfen anhaftet, ist die unbequeme Bedienung. Denn es ist klar, daß es größere Mühe verursacht, viele Feuerstätten als eine einzige mit Brennmaterial zu beschicken; ebenso läßt sich der Abbrand leichter an einer Stelle als an mehreren unter Aufsicht behalten. Mit der Anzahl der Feuerstellen wächst aber endlich auch die Feuersgefahr, während die Konzentrierung des Heizapparates innerhalb einer einzigen bequem zu beaufsichtigenden Räumlichkeit nicht nur die Feuersicherheit bedeutend vermehrt, sondern auch einen etwa ausbrechenden Brand eher bewältigen läßt.

In pädagogischer Hinsicht ist zu bemerken, daß schon in der fortgesetzten Wartung der Öfen, wie sie namentlich für die älteren Konstruktionen aus Eisen nötig ist, Ursachen von Störungen des Unterrichts gegeben sind. Auch werden bei zu starker oder zu geringer Ofenheizung Aufträge an den Heizer erteilt werden müssen, was wiederum eine Unterbrechung der Lektionen bewirkt, wogegen bei den neueren Sammelheizungen die Temperatur des Schulzimmers außerhalb desselben abgelesen und, ohne daß man es betritt, auch reguliert wird.

Vor allem aber verdient bei der Heizungsfrage die hygienische Seite

Berücksichtigung. Als Ideal in dieser Beziehung gilt, daß in dem geheizten Klassenraume überall eine vollständig gleiche Temperatur herrsche, da es unangenehm empfunden wird, wenn von der Decke nach dem Boden hin eine rasche Wärmeabnahme stattfindet. In letzterem Falle nämlich ist der Kopf einer hohen, die Füße dagegen sind einer niederen Temperatur ausgesetzt, während schon die alte Salernitanische Regel fordert, daß der Kopf kühl, die Füße aber warm gehalten werden sollen. Ein Ofen vermag nun niemals einen gegebenen Raum in allen seinen Teilen gleichmäßig zu erwärmen. Denn die Heizwirkung desselben ist in erster Linie von seinem Strahlungsvermögen abhängig, dieses aber nimmt proportional der Entfernung von der Feuerstätte außerordentlich schnell ab. Freilich macht die gleichmäßige Temperaturverteilung auch bei Zentralheizungen nicht geringe Schwierigkeiten, dennoch aber läßt sie sich hier leichter als bei Ofenheizung erreichen. Außerdem aber bewirken zentrale Heizanlagen den lokalen gegenüber auch eine ausgiebigere Luftzufuhr, was gleichfalls einen hygienischen Vorzug derselben bildet. Die Ofenheizung entspricht diesem Zwecke viel weniger, vor allem deshalb, weil der einzelne Ofen, soll er nicht übermäßige Anschaffungs- und Betriebskosten verursachen, nur bescheidene Dimensionen besitzen darf, diese aber den innerhalb des zu heizenden Raumes erforderlichen Luftwechsel nicht zu bewerkstelligen vermögen. Dagegen liegt es bei Anwendung der Zentralheizung jederzeit in unserer Hand, die Abfuhr der verbrauchten und die Zufuhr der frischen Luft in einem mathematisch genau bestimmbaren Verhältnis zu regeln und dadurch dem an der fraglichen Stelle erforderlichen Luftbedarfe vollständig zu entsprechen.

Wo es die gegebenen örtlichen oder baulichen Verhältnisse nicht vorweg verhindern, sollten deshalb wenigstens größere Schulgebäude nur mit Zentralheizungen versehen werden. In der Tat finden sich letztere auch in den öffentlichen Schulen der meisten Großstädte, so ausnahmslos in Berlin, Hamburg, München und Frankfurt a. M. Für Schulen, welche eine geringere Anzahl von Lehrzimmern besitzen, wird man jedoch auch Öfen zulassen dürfen, da die hygienischen Nachteile derselben nicht so bedeutend sind, daß sie unbedingt verboten werden müßten.

Einzelöfen werden am besten in der Mitte der den Fenstern gegenüberliegenden Längswand aufgestellt. Es können tönerne, sogenannte russische Kachelöfen, Öfen aus gemischtem Materiale oder eiserne Öfen sein. Die Kachelöfen sind ihrer langsamen Erwärmung, ihres ungenügenden Ventilationseffektes und ihres starken Verbrauches von Brennmaterial wegen zur Anwendung für Schulzwecke wenig geeignet. Das Gleiche gilt, wenn auch in geringerem Maße, von den Kombinationsöfen, welche einen Untersatz von Eisen und einen Aufsatz von Kacheln besitzen. Auch die eisernen Schüröfen, welche ihrer Form wegen den Namen Kanonen- oder Säulenöfen führen, möchte ich für Schulen nicht empfehlen. Das lebhaft brennende Feuer in ihnen saugt zwar die Luft am Fußboden ab und trägt somit zur Ventilation des Klassenraums bei, andererseits aber verbrauchen sie viel Brennmaterial und erfordern eine ziemlich häufige Beschüttung. Dagegen dürfen eiserne Regulierfüllöfen mit weitem Mantel

und einer nicht zu hohen Erwärmung der in das Zimmer einströmenden Frischluft im allgemeinen als befriedigend für Schulen bezeichnet werden. Es gibt sehr verschiedene Arten derselben. Wir nennen nur die Jacobischen oder Meißner Füllöfen, die Kaiserslauterner Öfen, die Füllöfen von Wolpert und Meidinger, die patentierten Öfen von Käuffer und Keidel, die amerikanischen und irischen Regulierfüllöfen. Von den genannten haben sich nach Untersuchungen, welche im Berliner hygienischen Institute ausgeführt wurden, der Käuffer'sche Saalschachtofen und die großen Patentöfen Keidels für Dauerbrand — die kleineren dieser Art nur bei Anthracitfeuerung — am besten bewährt. In dem weiten Mantel der Keidel'schen Öfen wird die von außen zutretende Luft nur mäßig erwärmt und ein ausreichendes Quantum, welches zehnmal so groß wie beim Meidinger'schen Ofen ist, dem Zimmer ohne Zug zugeführt. Außerdem besitzen diese Öfen eine eigenartige Einrichtung der Korbrostfeuerung, welche das Erglühen der vom Feuer berührten Stellen verhindert und den Betrieb durch Verstellbarkeit der Rostflächen zu einem sehr sparsamen macht. In neuester Zeit werden auch Öfen mit Gasheizung[2]) für Lehranstalten gerühmt. Bahnbrechend in dieser Beziehung war die Stadt Karlsruhe, wo Meidinger und Reichard gemeinsam einen zunächst für Schulen bestimmten Gasofen konstruierten. Von dort aus hat er dann allmählich weitere Verbreitung gefunden. Unter 40 Städten, welche Genzmer deswegen befragte, hatten 20 die Gasheizung eingeführt, und zwar waren von 383 verwendeten Öfen bei weitem die meisten nach Meidinger und Reichard konstruiert, eine kleinere Zahl nach Houben Sohn in Aachen, nach Schörg in München und Siemens in Dresden. Die Ausnutzung der erzeugten Wärme schwankte zwischen 29,4 und 88,7 Prozent, betrug aber bei 8 von 11 geprüften Gasöfen mehr als 60 Prozent. Es genügte daher während einer Heizperiode durchschnittlich ein Gaskonsum von 450 cbm für 100 cbm zu heizenden Raums, ja, in der Uhlandschule zu Frankfurt a. M. hatten einmal sogar 273 cbm ausgereicht. Wenn aber Genzmer deshalb die Gasheizung als äußerst sparsam bezeichnet, so stehen dem die Hamburger Erfahrungen gegenüber; hier kommt sie ziemlich teuer zu stehen. Außerdem wird geklagt, daß bei feuchter, nebliger Luft Verbrennungsgase in die Klasse eindringen. Ein unbestrittener Vorzug der Gasöfen besteht aber darin, daß kein Raum für Brennmaterial und keine Abfuhr von Schlacken und Asche bei ihnen nötig ist. Auch sind sie äußerst bequem zu bedienen, sehr leicht zu regulieren, und es wird, wie Untersuchungen in einer Oberrealschule Hamburgs ergaben, die Klassenluft durch sie nicht zu trocken.

Mögen aber welche Öfen auch immer sich in einer Schule befinden, so hat der Lehrer bei ihrer Benutzung auf folgende Punkte ein wachsames Auge zu halten. Vor allen Dingen dürfen keine Feuergase in die zu erwärmende Klasse eindringen. Wenn auch manche von ihnen nur Unannehmlichkeiten erzeugen, so sind doch andere, namentlich das in den Verbrennungsprodukten enthaltene Kohlenoxydgas, für die Gesundheit außerordentlich schädlich. Bei einer durch den fehlerhaften Ofen eines Schulzimmers entstandenen Kohlenoxydvergiftung boten die Schüler fol-

gende bis zu 14 Tagen anhaltende Symptome dar: Schmerz in der Stirn- und Schläfengegend, Schwere im Kopfe, Schwindel, Ohrensausen, Gedächtnisschwäche, Stumpfheit, teils Schlaflosigkeit, teils Schlafsucht, Brustschmerzen, Mattigkeit der Beine, verminderte Kniescheibenreflexe, belegte Zunge, Übelkeit, Diarrhöe und bleiches Aussehen.[3]) In einer anderen Schule wurde der Lehrer plötzlich von einer ihm unerklärlichen Übelkeit befallen, so daß er die Klasse verlassen mußte. Als er nach einigen Minuten zurückkehrte, schlug ihm eine eigentümliche Luft entgegen, die ihm fast den Atem benahm, und zu seinem Schrecken sah er sämtliche Knaben anscheinend schlafend mit dem von den Armen gestützten Kopf auf den Tischen liegen. Trotzdem er sofort Tür und Fenster öffnete und seine Kollegen zur Hilfe herbeirief, gelang es nicht, die Lethargischen zu klarem Bewußtsein aufzurütteln, und erst die energischen Mittel eines hinzugezogenen Arztes hatten den gewünschten Erfolg. Auch hier handelte es sich um eine Vergiftung mit Kohlenoxyd, die durch einen defekt gewordenen Ofen herbeigeführt war. Es ist nun vielfach die Ansicht verbreitet, daß rotglühende Wände eiserner Öfen den Austritt von Kohlenoxyd aus ihnen gestatten. Diese Auffassung ist zuerst von Morin vertreten worden, indem er sich auf die Untersuchungen von St. Claire-Deville und Troost berief. Durch vielfache Versuche, von denen wir nur die von Wolffhügel hervorheben wollen, ist jedoch konstatiert worden, daß bei guten Metallöfen, selbst wenn sie glühen, sich ein Austritt von Kohlenoxyd in die Zimmerluft nicht nachweisen läßt. Außerdem ist bei diesen Öfen die Brandstelle mit feuerfesten Steinen ausgekleidet, so daß ein Erglühen derselben überhaupt kaum vorkommen dürfte.

Steht nun aber auch fest, daß Verbrennungsgase und namentlich Kohlenoxyd durch die glühenden Wände eiserner Öfen nicht diffundieren, so können doch solche Gase unter Umständen aus einer jeden Art von Öfen austreten. Am wenigsten ist dies dann zu befürchten, wenn die Heizung sich in vollem Gange befindet, da die bedeutende Temperaturdifferenz zwischen dem Innern und Äußern des Ofens einen Überdruck von außen nach innen erzeugt. Die Verbrennungsgase treten deshalb nicht aus den Feuerzügen aus, sondern es strömt umgekehrt Luft in diese ein. Nur wenn ein Ofen infolge nachlässiger Instandhaltung Risse besitzt, — und das ist bei Schulöfen öfter der Fall — kann auch bei vollem Betriebe ein Entweichen von Verbrennungsgasen stattfinden. Sehr leicht tritt jedoch dies Entweichen ein, sobald angeheizt wird, weil dann die Feuerzüge noch wenig erwärmt sind und es an dem nötigen Zug in ihnen fehlt. In diesem Falle kann, insbesondere an den Stellen, wo sich Einschnürungen oder Umbiegungen in den Zügen befinden, leicht ein Überdruck der Verbrennungsgase und dadurch ein Austritt derselben in die Klassenluft erfolgen. Man wird gut tun, den Heizer auf diese Gefahren aufmerksam zu machen. Vor allem aber ist derselbe dahin zu instruieren, daß er etwa vorhandene Ofenrohrklappen oder Schornsteinsperren nicht zu früh schließt. Dadurch hört der Zug im Ofen vollständig auf, und es bildet sich Kohlenoxyd, ein Produkt der unvollständigen Ver-

brennung, das durch die Tür und die undichten Stellen des Ofens austritt. Da auch durchlöcherte Ofenrohrklappen hiergegen nicht ausreichend schützen, so ist es am besten, Heizklappen in Schulen überhaupt zu verbieten.

Was die Zentralheizungen betrifft, so unterscheidet man, je nachdem das Wärme abgebende Medium Luft, Wasser oder Dampf ist, Luft-, Wasser- oder Dampfheizungen. Es lassen sich aber auch mehrere dieser Substanzen gleichzeitig als Wärmeträger benutzen und demgemäß Dampfwasser-, Dampfluftheizungen u. s. w. herstellen.

Bei den Feuerluftheizungen erfolgt die Wärmeübertragung aus den Verbrennungsgasen der Kaloriferen durch eine meist metallene Heizfläche auf die angrenzende Luft, welche dann ihrerseits als Wärmeträgerin benutzt und durch besondere Kanäle den zu heizenden Räumen zugeführt wird. Wo diese Art der Heizung in Schulen besteht, werden nicht selten Klagen der Lehrer laut. Die gewöhnlichste bezieht sich auf die dabei angeblich stattfindende große Trockenheit der Klassenluft. Diese Trockenheit ist jedoch vielfach nur eine scheinbare. Hat sich nämlich Staub auf den Heizflächen der Kaloriferen angesammelt, oder streicht stauberfüllte Luft an ihnen vorbei, so bilden sich durch Verbrennung der Staubteilchen brenzlige Produkte, welche auf die Schleimhäute des Halses und der Augen reizend einwirken und ein unangenehmes Gefühl von Trockenheit in ihnen erzeugen. Es muß deshalb eine zu hohe Außentemperatur der Heizflächen und eine Staubablagerung auf ihnen so viel als möglich vermieden werden. Ersteres erreicht man dadurch, daß man den Feuerherd und die anstoßenden Feuerzüge mit Chamottesteinen ausmauert, letzteres, indem man jede ausgedehntere horizontale Heizfläche umgeht und durch glatte, nicht gerippte Außenwände die Reinigung derselben erleichtert. Daß aber eine solche auch regelmäßig vorgenommen wird, darüber werden die Lehrer mit zu wachen haben.

Andererseits kann jedoch die Klassenluft bei Luftheizung in der Tat an zu großer Trockenheit leiden. In dieser Beziehung ist ihr relativer Wassergehalt ausschlaggebend, d. h. das Verhältnis des Wasserdampfes, der in einem Kubikmeter Luft enthalten ist, zu demjenigen Quantum, welches in maximo darin enthalten sein kann. Wenn nämlich der relative Feuchtigkeitsgehalt gering ist, so daß die Luft bis zur Sättigung noch sehr viel Wasserdampf aufnehmen kann, so werden der Oberfläche unseres Körpers beträchtliche Mengen Wasser entzogen, was ein eigentümliches Unbehagen hervorruft. Übrigens läßt sich trockene oder feuchte Luft nur bis zu einem gewissen Grade durch unsere Empfindung unterscheiden, wie Voit und Forster[4]) nachgewiesen haben. Der eine stellte ohne Wissen des zweiten in einem Zimmer eine mehr oder weniger wasserhaltige Luft her, und der andere sollte nach seinem Gefühle darüber Angaben machen. Es gelang jedoch keinem, dies mit Sicherheit zu tun, da die jeweilige Temperatur des Raumes und das allgemeine Körperbefinden dabei von zu großem Einflusse waren. Aus diesem Grunde lassen sich für die passende Feuchtigkeit der Schulluft auch nur ziemlich weite Grenzwerte angeben. Nach Rubner sind erforderlich:

für 7° C. 4—45% Feuchtigkeit,
„ 10° C. 10—48% „
„ 15° C. 19—54% „
„ 20° C. 30—60% „
„ 25° C. 33—62% „

Bei der in Schulzimmern üblichen Temperatur dürfte daher eine Schwankung des Wassergehaltes zwischen 30 und 60% zu gestatten sein. Ob dieses Maß aber auch wirklich eingehalten wird, darüber sollte der Physiker der Lehranstalt öfter psychrometrische Untersuchungen anstellen, namentlich dann, wenn über zu große Trockenheit der Luft geklagt wird. Nimmt man für eine Klasse mittlerer Größe 1000 cbm Heizluft pro Stunde an, so sind innerhalb dieser Zeit in der Heizkammer etwa 16 l Wasser für sie zu verdampfen. Wo es an der nötigen Feuchtigkeit fehlt, wird daher zu prüfen sein, ob das in der Heizkammer befindliche Wasserschiff eine der genannten Leistung entsprechende Verdampfungsfläche besitzt und, wenn dies der Fall ist, ob es jederzeit gehörig mit Wasser gefüllt ist; die Schwimmerhähne, welche die Wasserzufuhr regulieren, sind bisweilen in Unordnung.

Ein anderer häufig vorkommender Fehler der Feuerluftheizungen ist die ungleiche Wärmeverteilung in dem geheizten Raume. An der Decke eines in dieser Weise erwärmten Schulzimmers hatte die Luft 38° C., an dem Fußboden aber nur 13° C.; die mittlere Temperaturzunahme für 1 m Erhebung betrug 3,6° C.[4]) In einem anderen Schulzimmer mit Feuerluftheizung zeigte ein 0,5 m unter der Decke hängendes Thermometer zu Anfang der ersten Stunde 28° R., ein zweites in Kopfhöhe befindliches 10° R. und ein am Fußboden aufgestelltes ungefähr 8° R. Während das in Kopfhöhe angebrachte im Verlaufe der ersten Stunde nach und nach auf 12° R. und das unterste auf 9—10° R. stieg, blieb das oberste unverändert. Diese große Verschiedenheit der Temperatur in den übereinander liegenden Luftschichten des Schulraums bringt zunächst dem Lehrer Nachteil. Die unter der Decke befindliche heiße Luft gelangt nämlich infolge von Strömungen nicht selten nach unten, und wenn sie den Kopf des Lehrers erreicht, dann steht dieser mit erhitztem Kopfe und kalten Füßen da. „In solchen Fällen", so bemerkt Breckling,[5]) „habe ich oft heftigen Kopfschmerz, einen eigentümlichen betäubenden Druck auf der Stirne gefühlt, der mir ein ersprießliches Unterrichten zur Unmöglichkeit machte. Die Schüler empfinden eine ähnliche Wirkung; sie geben dieselbe zu erkennen durch Gähnen, durch Teilnahmlosigkeit am Unterricht und durch Neigung, ihren Kopf zu stützen." Aber nicht nur in vertikaler, sondern auch in horizontaler Richtung können sich nicht unbeträchtliche Differenzen in der Temperatur der mit Feuerluftheizung versehenen Klassen finden. In dem ersten der oben erwähnten beiden Schulzimmer kamen in halber Höhe Temperaturen von 14° und 21° C. vor, und auch die Sitzplätze der Schüler waren nicht gleichmäßig erwärmt. Daß auf diese Weise die Gesundheit der letzteren geschädigt werden kann, bedarf nicht erst des Beweises. Nach dem Gesagten empfiehlt es sich für Lehrer, welche in Schulen mit Luftheizung unterrichten, öfter Temperatur-

messungen an verschiedenen Stellen der Klassen vorzunehmen. Freilich lassen sich dabei gefundene starke Differenzen oft nur sehr schwierig oder gar nicht beseitigen. Sie rühren nämlich fast immer von einer zu hohen Temperatur der unter der Decke einströmenden Heizluft her. Wollte man nun diese herabsetzen, so müßten, sollen die Lehrräume nicht zu kalt werden, um so beträchtlichere Mengen Warmluft zugeführt werden. Dazu aber sind größere Kanalquerschnitte in den Mauern nötig, welche weitgehende bauliche Änderungen, oft sogar einen vollständigen Umbau der Schule erfordern würden. Es ist jedoch zu bemerken, daß die gerügten hohen Temperaturunterschiede sich fast nur bei älteren Luftheizungen finden, wogegen die neueren in dieser Beziehung sehr befriedigende Resultate geben.

Bei den Wasserheizungen wird das als Wärmeträger dienende Wasser in Rohrleitungen erwärmt, welche entweder gegen die Atmosphäre offen oder geschlossen sind. In ersterem Falle steigt die Temperatur desselben nicht über den Siedepunkt (100 ° C.), und in den Rohren findet kein Überdruck statt. Man spricht dann von Warmwasser- oder Niederdruckwasserheizungen. Im zweiten Falle, bei den sogenannten Heißwasserheizungen, kann die Wassertemperatur beliebig gesteigert werden. Geschieht dies bis auf etwa 130 ° C., was einen Überdruck von 1½ Atmosphären ergibt, so handelt es sich um Mitteldruckwasserheizungen. Erwärmt man dagegen, wie z. B. bei den älteren Perkin'schen Wasserheizungen, bis auf ungefähr 200 ° C. und erzeugt damit einen Überdruck bis zu 14 Atmosphären, so werden solche Anlagen als Hochdruckwasserheizungen bezeichnet. Letztere sind für Schulen verwerflich, da ihnen ihres hohen Überdrucks wegen immerhin eine gewisse Gefahr anhaftet. Eher können schon Mitteldruckwasserheizungen in Lehranstalten Verwendung finden. Bei ihnen ist allerdings ein Verbrennen des Staubes nicht völlig ausgeschlossen, da dasselbe bereits bei Temperaturen von 100—150 ° C. vorkommt. Auch pflegen die Hähne, durch welche die Regelung der Wärmeabgabe erfolgt, bei dem hohen Überdruck nicht immer tadellos zu funktionieren. Dagegen läßt sich bei den Mitteldruckwasserheizungen eine ziemlich gleichmäßige Wärmeverteilung erreichen, und wo in alten Schulgebäuden eine Sammelheizung neu angelegt werden soll, sind sie oft die einzig möglichen. Für Feuerluftheizungen fehlen nämlich alsdann die nötigen Kanäle in den Mauern, wogegen sich die dünnen Rohre der Mitteldruckwasserheizung überall ohne Schwierigkeit anbringen lassen. Besser als Heißwasserheizungen sind jedenfalls Warmwasserheizungen. Bei ihnen steigt die Temperatur der Heizflächen niemals so hoch, daß brenzlige Produkte durch trockene Destillation verbrannter Staubteilchen entstehen können. Infolge der hier üblichen Anordnung der Heizflächen in der Nähe des Bodens wird ferner derselbe besonders erwärmt und das unangenehme Erkalten der Füße vermieden. Andererseits aber kleben dieser Heizungsart auch Schattenseiten an. Denn selbst nach vollständiger Absperrung der Wassercirkulation hört die Wärmeabgabe der Heizkörper nicht auf, so daß z. B. eine Klasse auch dann noch geheizt wird, wenn dies nicht mehr geschehen soll. Außerdem erfordern Warmwasserheizungen

sehr beträchtliche Anlagekosten, und schon aus diesem Grunde werden sie für Schulen neuerdings kaum noch ausgeführt.

Vielmehr kommen jetzt für dieselben Dampfheizungen mehr und mehr in Gebrauch. Auch bei diesen unterscheidet man je nach der Spannung, die in den Dampfleitungen herrscht, Hoch- und Niederdruckdampfheizungen. Hochdruckdampfheizungen finden in Unterrichtsanstalten wohl niemals Verwendung, da ein Hochdruckdampfkessel in bewohnten Räumen der Explosionsgefahr wegen nicht aufgestellt werden darf. Dagegen erfreuen sich Niederdruckdampfheizungen, wie beispielsweise die von Bechem und Post[6]), die einen Druck von $^1/_{10}$ bis $^1/_6$ Atmosphären besitzen, mit vollem Rechte einer immer größeren Verbreitung in Schulen. Gleich allen Dampf- und auch den Wasserheizungen haben sie vor Luftheizungen den Vorzug, daß bei ihnen Lüftung und Heizung völlig getrennt ist: es kann jede ohne die andere, und es können beide in ganz verschiedenem Maße in Tätigkeit treten, während das Schließen der Heißluftklappen bei Luftheizungen zugleich die Ventilation auf ein Minimum herabsetzt. Sehr günstig ist ferner bei Niederdruckdampfheizungen die niedrige Temperatur der Heizflächen, deren Vorteile schon öfter erwähnt worden sind. Die Wärmeabgabe von den Heizkörpern läßt sich durch Hähne sicher und leicht regulieren, und man kann sie auch fast völlig aufheben, da der im Heizkörper verbleibende Dampf nur ein geringes Wärmereservoir bildet. Der Füllherd der Niederdruckdampfheizungen gestattet endlich, das Feuer Tag und Nacht in Gang zu erhalten und damit eine sehr gleichmäßige Durchwärmung des ganzen Hauses herbeizuführen; das Angenehme einer solchen liegt vor allem darin, daß die Wände nicht wie sonst eine ziemlich beträchtliche Kälte besitzen. Um bei dem Tag und Nacht stattfindenden Brande eine Verschwendung von Brennmaterial zu verhindern, wird durch die Änderung des Dampfdrucks im Kessel der Luftzutritt zu dem Verbrennungsraume und damit die Heizung selbsttätig geregelt. Wenn nämlich der Heizkörper infolge hoher Zimmertemperatur wenig Wärme abgibt, so steigt bei unveränderter Feuerung die Spannung im Kessel; hierdurch wird eine Klappe so verstellt, daß jetzt weniger Luft zu dem Brennmateriale gelangt und das Feuer eine geringere Anfachung erfährt. Nimmt dagegen der Wärmeverbrauch zu, so sinkt der Dampfdruck, und die Verstellung der Klappe gestattet nunmehr einer bedeutenderen Luftmenge den Zutritt zum Roste.

Noch mehr als Niederdruckdampfheizungen werden neuerdings Niederdruckdampfluftheizungen für Schulen gerühmt. Das Wiener Stadtbauamt bezeichnet sie geradezu als die zur Zeit für Schulgebäude geeignetsten Heizanlagen.[7]) Bei ihnen sind an Stelle der Kaloriferen Niederdruckdampfheizkörper in den Luftkammern aufgestellt, so daß die den Klassen zuzuführende Heizluft nicht direkt durch Verbrennungsgase, sondern indirekt durch Dampf erwärmt wird. Hierdurch verteuert sich die Anlage zwar um 50 bis 60 Prozent, die Betriebskosten lassen sich dagegen wesentlich verringern, da Niederdruckdampfheizkörper eine größere Haltbarkeit als Kaloriferen besitzen, welche leicht Risse bekommen. In letzterem Umstande liegt zugleich ein weiterer Vorzug der Niederdruckdampfluft- vor

den Feuerluftheizungen. Während nämlich bei diesen die Frischluft durch den Austritt von Verbrennungsprodukten aus den erwähnten Rissen verunreinigt werden kann, ist eine solche Verunreinigung bei jenen vollständig ausgeschlossen. Nach Mitteilungen aus Wien haben sich die Niederdruckdampfluftheizungen denn auch in dortigen Sehulen aufs beste bewährt. Lehrer, die gewohnt waren, während des Unterrichtes gegen Reizbarkeit der Kehle Malzbonbons zu benutzen, legten nach Einführung der neuen Heizungsart diesen Gebrauch ab. Ja, einer von ihnen bezeichnete die nunmehr mit einer Temperatur von höchstens 40° C. und angemessener Feuchtigkeit eingeführte Luft geradezu als milde Frühlingsluft. Die Niederdruckdampfluftheizung wird daher künftig, zumal sie auch eine ziemlich weitreichende Lüftung während des Winters verbürgt, für die Wiener Lehranstalten ausschließlich zur Verwendung gelangen. Doch sollen in schwerer zu heizenden Klassen, wie sie namentlich an den Ecken des Schulhauses liegen, außerdem noch örtliche Heizkörper in einer Mauernische oder an einem sonst unbenutzten Platze aufgestellt werden. Bei richtiger Anlage, sachgemäßer Ausführung und sorgfältiger Bedienung können irgend welche Mißstände bei Niederdruckdampfluftheizung in keiner Weise hervortreten.

Durch eine jede Heizungsart soll nun die Temperatur in den Klassen und Zeichensälen auf 16 bis 19° C. oder 13 bis 15° R. gebracht werden. Für die Turnhallen dagegen wird man sich mit einer solchen zwischen 14 und 17° C. oder 11 und 13° R. begnügen dürfen. Die Temperatur der Treppenhäuser und Korridore braucht sogar erst von 8° C. oder 6° R. an künstlich erhöht zu werden und soll 14° C. oder 11° R. in der Regel nicht übersteigen. Für heizbare Aborte endlich ist eine mittlere Wärme von 10° C. oder 8° R. die geeignetste. In Lehrzimmern darf auch an den dem geheizten Ofen zunächst gelegenen Sitzplätzen der Thermometerstand die Höhe von 16 bis 19° C. nur um wenige Grade überschreiten, und sind zu diesem Zwecke entweder feststehende oder bewegliche Ofenschirme anzubringen; erstere haben den Vorteil, daß sie nicht verstellt werden können, letztere den, daß sie eine bequemere Reinigung des Zimmers ermöglichen. Beträgt die Wärme in der Klasse unter 16° C. oder 13° R., so muß ohne Rücksicht auf die Jahreszeit geheizt werden. Da jedoch die Heizwirkung erst nach einiger Zeit eintritt, so ist es bisweilen, namentlich bei großer Kälte und bei jüngeren Schülern, ratsam, inzwischen kurze Turn- und Laufübungen, letztere auf dem Schulhofe, vornehmen zu lassen. Ein sehr häufiger Fehler besteht darin, daß nicht schon 1 bis 2 Tage vor Schluß der Weihnachts-, bezw. Osterferien geheizt wird. Geschieht dies erst am Morgen des Schulbeginnes, so gelingt es nicht, die vollständig ausgekühlten Klassen auf die gehörige Temperatur zu bringen. Außerdem aber werden die Heizungsanlagen alsdann nicht selten überanstrengt, weil der Heizer, um innerhalb weniger Stunden das zu erreichen, wozu mindestens ein Tag erforderlich ist, außerordentlich stark schürt. Namentlich Feuerluftheizungen können auf diese Weise leicht verdorben werden, aber auch bei Niederdruckdampfheizungen ist eine Überhitzung des Füllherdes und ein Verbrennen des Rostes beobachtet worden.

Wie man daher den Heizer in dieser Beziehung zu kontrollieren hat, so wird man auch sonst gut tun, darauf zu achten, daß er jederzeit die Klassentemperatur innerhalb der oben angegebenen Grenzen hält. Eine völlig gleichbleibende Wärme ist freilich nicht zu erreichen, weil die Schüler gleichsam lebendige Öfen darstellen, mit deren längerem Aufenthalt die Temperatur in dem betreffenden Lehrsaale steigt. So betrug dieselbe in dem schon einmal erwähnten I. Gymnasium Moskaus[8]) morgens um 8 Uhr vor Beginn des Unterrichts 16° C., am Ende der ersten Stunde 17,7°, am Ende der zweiten 18,3° und am Ende der dritten 19,4° C. Um 11 Uhr wurde die große Pause gehalten, während welcher ein Fensterflügel geöffnet war. Infolgedessen sank die Temperatur auf 15,1° C., erhob sich aber in der folgenden Stunde wieder auf 18,6° und in der nächstfolgenden sogar auf 20,1°. Trotzdem muß man eine möglichst konstante Erwärmung der Schulzimmer anstreben und zu dem Behufe öftere Temperaturmessungen in ihnen vornehmen. In jeder Klasse ist deshalb ein hundertteiliges Thermometer 1,2—1,6 m über dem Boden aufzuhängen, und zwar an einer Stelle, deren Temperatur annähernd als die mittlere des Zimmers bezeichnet werden kann. Braucht man die Kosten nicht zu scheuen, so wählt man am besten ein justiertes hierzu. Im entgegengesetzten Falle genügt ein gewöhnliches, dessen Fehler von dem Physiker der Anstalt durch Vergleich mit einem geeichten bestimmt worden sind. In einzelnen Schulen Frankreichs pflegt man die Klassentemperatur jede Stunde abzulesen und durch Eintragung in ein Gradnetz eine Kurve ihres Verlaufes herzustellen; hin und wieder werden Schüler dazu benutzt, welche so zugleich beobachten lernen. In Deutschland fand ich mehrfach die Temperatur nach jeder Lektion im Klassenbuche vermerkt, doch gibt die Ziffernaufschreibung jedenfalls kein so übersichtliches Bild, wie die Kurvenregistrierung, welche nicht mehr Mühe als jene macht.

Für die Erhaltung der normalen Temperatur in den Unterrichtsräumen sucht man neuerdings auch den Heizer durch Instrumente zu unterstützen, welche ihre Wärmeangaben in der Nähe der Einschürstellen erkennen lassen. Hierher gehören das Distanzthermometer von Bonnesen und die Zentralapparate für elektrische Wärmesignalisierung von Bastelmann und anderen. Das erstere besteht aus einer im Heizungsraume des Kellers befindlichen Barometerröhre, einem in jeder Klasse aufgestellten, mit durchaus trockner Luft gefüllten Blechcylinder, sowie einer Kapillarröhrenleitung aus Blei, welche letzteren mit dem kürzeren Schenkel des Barometers verbindet. Der Temperaturwechsel im Zimmer veranlaßt eine Änderung des Druckes der im Cylinder eingeschlossenen Luft, und diese Druckänderung wird durch die Röhrenleitung in die Heizkammer fortgepflanzt, wo an einer im oberen Teile des Barometers befestigten Skala die Ablesung der Zimmertemperatur erfolgt. Bei den Zentralapparaten für elektrische Wärmesignalisierung dagegen handelt es sich um Kontaktthermometer, in welche Platindrähte eingeschmolzen sind, und zwar so, daß bei einer gewissen Temperatur eine Berührung der Drähte mit dem Quecksilber eintritt. Diese Thermometer werden in den Klassen aufgehängt und durch Leitungs-

drähte mit dem in dem Heizungsraume befindlichen Zentralapparate verbunden. Steigt nun das Quecksilber so hoch, daß es den Platindraht berührt, so schließt sich ein elektrischer Strom, und dieser öffnet entweder eine Klappe am Zentralapparat oder setzt ein Läutewerk in Bewegung. Der Heizer weiß also jetzt, daß eine bestimmte, sei es maximale oder minimale, Temperatur erreicht ist. Auch bei diesen Instrumenten empfiehlt es sich, sie nicht nur bei ihrer Aufstellung, sondern auch später hin und wieder durch den Physiker der Schule auf ihren richtigen Zustand prüfen zu lassen.

Literatur: 1) *E. Haesecke, Die Schulheizung, ihre Mängel und deren Beseitigung. Berlin, 1893, W. Ernst und Sohn. — 2) Gustav Behnke, Die Gasofenheizung für Schulen. Darmstadt, 1894, Bergsträßer. — 3) Combe, Extrait du rapport présenté par la municipalité au conseil communal pour l'année 1891. Direction des écoles de Lausanne. Service médical. Lausanne, 1892. — 4) E. Voit, Hygienische Anforderungen an Heizanlagen in Schulhäusern. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1893, Nr. 1, S. 5 ff. — 5) Sönke Breckling, Die Lufthеizung in den Hamburger Schulen. Ebendaselbst, 1891, Nr. 3, S. 159 ff. — 6) Bechem und Post, Das neue Dampfheizungsverfahren. Deutsches Reichspatent. Hagen. — 7) Neumann, Antrag und Bericht des Stadtrates von Wien, betreffend die Heizungs- und Lüftungsanlagen in den städtischen Schulen. Wien, 1893. — 8) Fr. Erismann, Die Schulhygiene auf der Jubiläumsausstellung der Gesellschaft für Beförderung der Arbeitsamkeit in Moskau. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 11, S. 401 ff.

Von nicht geringerer Bedeutung als die Heizung und Lüftung ist

8. die innere Ausstattung der Schulzimmer,

zu der in erster Linie die Subsellien gehören. Denn es liegt auf der Hand, daß eine falsch konstruierte Schulbank, welche von den Schülern 12 Jahre hindurch täglich 4 bis 6 Stunden mit geringen Unterbrechungen benutzt wird, auf ihre Körperentwicklung nachteilig einwirken muß.[1]) Außerdem aber leidet auch der Unterricht darunter, da eine Bank, welche zu unbequemem Sitzen und Stehen zwingt, eine schnellere Ermüdung und Abspannung der Lernenden herbeiführt. An ein gutes Subsellium sind nun folgende Anforderungen zu stellen:

Das Sitzbrett soll sich in einer solchen Höhe befinden, daß die Fußsohle vollständig auf dem Boden oder auf dem Fußbrett aufsteht, während Ober- und Unterschenkel nahezu einen rechten Winkel miteinander bilden. Die Höhe der Bank muß deshalb etwas kleiner sein, als die Entfernung von der Fußsohle bis zum Knie. Letztere beträgt nach Zwez bei sechs- bis achtjährigen Schülern 30,7 cm, bei acht- bis zehnjährigen 34,9 cm, bei zehn- bis zwölfjährigen 38,5 cm und bei zwölf- bis vierzehnjährigen 40,3 cm. Demgemäß fordert eine Königlich sächsische Regierungsverordnung für die erwähnten Altersstufen bei Bänken ohne Fußbrett eine Sitzhöhe von 28—29, bezw. 31—32, 34—35, 37—38 cm, bei solchen mit einem 4—5 cm über dem Boden befindlichen Fußbrett eine Sitzhöhe von 33, bezw. 36, 39, 42 cm.

Die Breite der Bank beträgt passend etwa $^2/_3$ der Länge des Oberschenkels, da man sich am liebsten so setzt, daß das vordere Drittel desselben über der Bank hervorragt. Auf diese Weise ergibt sich die umstehende Tabelle.

Wenn sich hier zwischen den einzelnen Angaben über die zu fordernde Bankbreite ein geringer Unterschied findet, so rührt dies daher, daß

einerseits der Punkt, bis zu welchem der Oberschenkel aufliegen muß, nicht genau bestimmt werden kann, andrerseits die Oberschenkellänge der Schüler je nach der Rasse und den sozialen Verhältnissen in verschiedenen Gegenden eine verschiedene ist.

Alter der Schüler	Länge des Oberschenkels	Breite der Bank					
		nach der Kgl. sächsischen Verordnung	nach der Kgl. württembergischen Verordnung	nach der Wiener Schulbankexpertise	nach dem Prager Stadtphysikate	nach Kunze	nach Lickroth
Jahre	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
6–8	35,3	23,0	22,9	25,0	23,0—24,0	23,5	23,0
8—10	39,6	25,0	25,5	25,5—26,5	25,0—26,0	24,5	25,0
10—12	43,1	27,0	28,0	28,5—29,5	27,0—28,0	26,5	28,0
12—14	44,9	29,0	30,3	31,0—32,0	29,0—31,0	27,5	30,0

Außer der gehörigen Breite soll das Bankbrett noch eine geringe Neigung von vorn nach hinten besitzen. Gewöhnlich sucht man dies durch eine hintere Auskehlung desselben zu erreichen, bei der es im vorderen Teile sanft abfällt und zum hinteren Rande steil aufsteigt. Gerade der steil ansteigende Teil der Aushöhlung aber veranlaßt zum Vorwärtsrutschen, und Schulthess[2]) verwirft ihn daher, indem er einfach ein nach hinten sich senkendes Sitzbrett empfiehlt. Eine solche Neigung ist namentlich dann erforderlich, wenn die Banklehne nach hinten übergebogen ist, weil in diesem Falle bei horizontaler Sitzfläche der sich anlehnende Schüler auf der Bank nach vorn und zuletzt von ihr herabgleiten würde. Kunze verlangt daher eine Differenz zwischen der vorderen und hinteren Bankhöhe von 1—1,7 cm. Eine noch stärkere Neigung nach hinten weisen die Lickroth'schen Schulbänke auf, nämlich von 1 : 8. In der Tat sitzt es sich äußerst bequem auf denselben, doch ist nicht zu vergessen, daß mit der Neigung der Sitzplatte auch diejenige der Tischplatte zunehmen muß.

Endlich darf die vordere Kante des Sitzbrettes nicht eckig, sondern muß abgerundet sein, da sie sonst einen Druck auf die in der Kniekehle liegenden großen Gefäße, die Arteria und Vena poplitea, ausübt und die Blutcirkulation im Unterschenkel und Fuße behindert. Derselbe Druck würde auch den Nervus popliteus externus und internus treffen und leicht das sogenannte „Einschlafen" des Beines bewirken.

Fußbretter an Schulbänken halte ich im allgemeinen nicht für empfehlenswert. Sie beschränken die freie Bewegung der Füße und zwingen die Schüler, ihre Unterschenkel fast immer in der gleichen Stellung zu halten, was auf die Dauer ermüdend wirkt. Dazu kommt, daß, wenn sie aus Latten bestehen, sich der Schmutz der Stiefelsohlen leicht an ihnen abstreift und unter ihnen eine Ruhestätte findet, da er des engen Raumes wegen durch Besen nur schwer von dort entfernt werden kann. Man hat daher statt der durchbrochenen massive Fußbänke mit Rillen vorgeschlagen. Bei diesen aber setzt sich der Schmutz in den Rillen fest, und nasse Sohlen trocknen nur schwer, weil der Luft der Zutritt zu ihnen verwehrt ist. Zugunsten der Fußbretter hört man nicht selten anführen, daß sie die Staubaufwirbelung verhüten, da der Schmutz durch sie hindurchfällt

oder in den Rillen liegen bleibt. Auch sollen sie bei kaltem Wetter die Füße warm halten. Ersteres mag richtig sein, dagegen haben thermometrische Messungen von Mangenot ergeben, daß der Temperaturunterschied zwischen Klassenboden und Fußbank nahezu gleich Null ist. P. J. Müller gibt zwar an, die Füße des Schülers ständen auf einem 16,5 cm hohen Fußbrett um 3 bis 4° wärmer als auf dem Saalboden, doch stehe ich dieser Behauptung etwas skeptisch gegenüber. Will man trotzdem auf ein Fußbrett nicht verzichten, so muß es eine Breite von 13—16 cm haben, damit die ganze Sohle darauf ruhen kann. Die Höhe über dem Fußboden darf 4—5 cm nicht überschreiten. Ein Fußbrett, wie nach der württembergischen Verordnung, von mehr als 10 cm, oder, wie bei Kunze, von 10—25 cm Höhe ist insofern unpraktisch, als damit auch die Bank unnötig hoch und unbequem zu besteigen wird. Ist die Sitzplatte stark nach hinten geneigt, so muß auch das Fußbrett eine Neigung in gleichem Sinne erhalten. Ja, in diesem Falle lassen sich Fußbänke überhaupt nicht entbehren, weil ohne sie eine spitzwinklige Beugung im Kniegelenk und dadurch die erwähnte Hinderung des Blutkreislaufes eintreten würde.

Ganz besonders wichtig ist die Rückenlehne der Schulbänke, wie dieselbe denn auch neuerdings im Vordergrunde des Interesses steht. Sie muß vor allem die Bedingung erfüllen, den normalen Krümmungen der Wirbelsäule konform gestaltet zu sein. Bekanntlich besteht die letztere, von oben nach unten gerechnet, aus 7 Hals-, 12 Brust-, 5 Lenden-, 5 Kreuzbein- und 4 Steißbeinwirbeln, von denen der unterste Lenden-, die Kreuz- und Steißbeinwirbel bereits im Becken liegen. Abgesehen von dem Halsteile, der hier nicht weiter in Betracht kommt, weist die Wirbelsäule nun folgende physiologische Krümmungen auf: am Brustteile eine starke Konkavität nach vorn, am Lendenteile eine beträchtliche Konvexität nach vorn, am Kreuz- und Steißbeine wieder eine Konkavität nach vorn. Dementsprechend muß die Banklehne in der Kreuz- und Steißbeingegend ausgehöhlt, in der Lendengegend nach vorne gewölbt, in der Gegend der unteren Brustwirbel aber wieder nach hinten geneigt sein, wie das aus der Abbildung der Wiener Schulbank von Schlimp auf Seite 76 ersichtlich ist.

Mit dieser Forderung ist zugleich ausgesprochen, daß die Lehne bis an den unteren Winkel des Schulterblattes reichen oder mit anderen Worten eine Kreuzlendenschulterblattlehne sein soll. Eine größere Länge, bei der die Schulterblätter nicht frei bleiben, ist deswegen verwerflich, weil die Schüler dadurch eine Einbuße an der Beweglichkeit ihrer Schultern und Arme erleiden. Aber auch einer geringeren Länge können wir nicht das Wort reden. Gegen die niedrigen Kreuzlehnen von Fahrner, Hermann, Kunze, Buchner u. a., welche zum Teil nur eine Höhe von 6—7 cm besitzen, ist bereits von Staffel eingewendet worden, daß sie die gekrümmte Sitzhaltung nicht völlig beseitigen. Der Hebelarm, mit dem sie auf das Becken wirken, — vom Anlehnungspunkte bis zum Drehpunkt der Sitzhöcker — ist nämlich zu kurz, als daß sie eine bedeutende Wirkung auszuüben imstande wären. Aus diesem Grunde fordert Staffel[3]) statt

der gewöhnlichen Kreuz- eine hohe Kreuz- oder, besser ausgedrückt, eine Lendenlehne, die, wie ihr Name sagt, auch die Lendenwirbel noch stützt. Wird schon dadurch der erwähnte Hebelarm länger, so ist dies erst recht der Fall, wenn die Lehne außer der Kreuz- und Lenden- auch noch der unteren Brustwirbelgegend und damit dem ganzen Oberkörper Halt gewährt. Die Wiener Schulbankexpertise verlangt deshalb folgende Lehnenhöhen: für sechs- bis achtjährige Schüler 34,25, für acht- bis neunjährige 36,25, für neun- bis zehnjährige 39,0, für zehn- bis elfjährige 39,25, für elf- bis zwölfjährige 40,0, für zwölf- bis dreizehnjährige 42,5, für vierzehnjährige 43,5 cm.

Das beste ist, wenn sich an jeder Bank die zu ihr gehörige Rückenlehne befindet. Der Raumersparnis wegen kann es jedoch erforderlich werden, daß die Lehne mit der Vorderwand der dahinter stehenden Bank verbunden ist. In diesem Falle muß wenigstens das letzte Subsellium seine eigene Rückenlehne haben, wogegen sie an der Vorderwand des ersten Subselliums fehlen darf.

Wenden wir uns von der Bank zu dem Tische, so verdient vor allem die sogenannte „Differenz“ Berücksichtigung. Unter ihr versteht man die senkrechte Entfernung zwischen der der Brust des Schülers zugekehrten hinteren Kante der Tischplatte und der Ebene des Sitzbrettes. Sie wird bestimmt, indem man den Abstand des Sitzknorrens vom Ellenbogen des frei herabhängenden Armes mißt. Da aber die Ellenbogen beim Schreiben etwas erhoben werden müssen, so ist die gefundene Zahl noch um einige Centimeter je nach dem Alter der Schüler zu erhöhen. Die nachstehende Tabelle gibt die betreffenden Maße im einzelnen an:

Alter	Entfernung des Ellenbogens vom Sitzknorren	Differenz						
		nach der Kgl. sächsischen Verordnung	nach der Kgl. württembergischen Verordnung	nach der Wiener Schulbankexpertise	nach dem Prager Stadtphysikate	nach Kunze	nach Lickroth	nach Elsaesser
Jahre	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
6—8	16,4	17,5	20,0	24,0	23,0—25,0	19,0	21,0	22,0—23,5
8—10	17,5	20,0	22,0	26,0—28,0	26,0—28,0	20,8	23,0	23,5—25,5
10—12	17,9	22,5	23,5	27,75	28,0—29,0	24,7	25,0	25,5—27,5
12—14	20,0	25,0	25,5	30,25—31,0	30,0—32,0	26,8	27,0	27,5—29,0
14—16	—	—	—	—	—	—	29,0	29,0—31,0
16—18	—	—	—	—	—	—	32,0	31,0—33,0

Bei richtiger Differenz besteht zwischen den Augen der Schüler und der Tischplatte die normale Leseentfernung von 35 cm. Ist der Tisch dagegen im Verhältnis zur Bank zu hoch, so nähern sich die Bücher den Augen zu stark, was Anlaß zu Myopie geben kann. Außerdem vermag der Schüler in diesem Falle die Ellenbogen nur dann auf den Tisch zu legen, wenn er die Oberarme spreizt und die Schultern hoch hebt. Da dies unbequem ist, so läßt er den linken Arm von der Tischplatte sinken und behält nur den rechten zum schreiben darauf. Derart entstehen jene falschen Sitzhaltungen mit nachfolgenden seitlichen Rückgratsverkrümmungen, von denen Esmarch eine lehrreiche Abbildung gibt (siehe Seite 70).

Ebenso nachteilig, wie ein zu hohes, wirkt ein zu niedriges Schreibpult. Bei ihm ist der Schüler gezwungen, um die gehörige Lesedistanz zu erzielen, den Kopf herabzusenken. Eine solche gesenkte Kopfhaltung ist aber auf die Dauer unmöglich, da die den Kopf tragenden Nackenmuskeln allmählich ermüden. So sinkt er immer tiefer und tiefer, und auch die Wirbelsäule biegt sich nach hinten aus. Zunächst werden dadurch die Augen und das Rückgrat geschädigt, indem leicht Kurzsichtigkeit und Rückgratsverkrümmungen entstehen. Dazu aber können Verdauungsbeschwerden und funktionelle Störungen des Herzens kommen. Infolge der Vornüberbeugung nämlich bildet sich eine Querfalte an der Bauchwand, die Vorderseite des Magens erfährt dieselbe Einknickung, und so tritt ein mechanisches Hindernis für die Bewegungen dieses Organes ein. Andrerseits nähert die Krümmung des Brustkorbes nach vorn die Rippen einander, die Zwischenrippenräume werden enger und folglich auch der Raum der Brusthöhle kleiner. Durch die übertriebene Biegung des Halses erfahren endlich seine großen Gefäße eine Zusammenpressung. Alle diese Umstände wirken zusammen, um Beengung des Herzens und der Lunge zu erzeugen, die sich durch Herzklopfen, Atembeschwerden u. s. w. zu erkennen gibt.

Seitliche Rückgratsverkrümmung bei zu hoher Tischplatte nach Esmarch.

Die Neigung der Tischplatte ist von der Neigung der Bank abhängig. Wir pflegen zwar an unseren Schreibtischen auf horizontaler Pultfläche zu schreiben, allein eine geneigte verdient insofern den Vorzug, als sich bei ihr die oberen und unteren Linien des zu beschreibenden Papiers ungefähr gleich weit vom Auge befinden und daher ein Wechsel der Akkommodation beim Blick auf dieselben nicht erforderlich wird. Bei nur mäßig geneigter Bank wird in der Regel eine Steigung der Tischplatte von 1:6 angenommen; eine solche findet sich z. B. bei dem Subsellium von Elsaesser. Wenn aber das Sitzbrett eine stärkere Neigung hat, so muß auch die Pultplatte stärker geneigt sein. Die Wiener Schulbankexpertise fordert deshalb eine Neigung derselben von 15°, das Prager Stadtphysikat von mindestens 17°. Bei der neuesten Lickroth'schen Schulbank beträgt sie unter Hinzurechnung der Bankneigung $^1/_6 + {}^1/_8 = {}^7/_{24}$, also ungefähr $^1/_4$. Eine noch weit stärkere Neigung, nämlich von 30° besitzt die Schulbank von Stauffer in Wien, sowie ein von Schenk in Bern angegebenes Modell. An einer derartigen Tischplatte schreiben die Schüler ohne besondere Aufforderung in der Reklination, d. h. indem sie den Rücken an die Lehne legen. Bei der starken Neigung gleitet jedoch alles, was auf dem Tisch liegt, herab. Diesem Übelstande läßt sich freilich durch eine am unteren Ende der Pultplatte vorspringende Leiste abhelfen, allein dieselbe ist wegen des Druckes, den sie auf den Unterarm ausübt, verwerflich.

Da auch bei nur mäßig geneigter Schreibplatte Federhalter, Bleistifte u. dergl. von ihr herabrollen, so müssen besondere Vorkehrungen hiergegen getroffen werden. Es kann dies geschehen, indem man an der

höheren Kante des Pultes eine vertiefte Längsrille anlegt oder seinem unteren schrägen Teile einen oberen horizontalen hinzufügt. In letzterem Falle wird die Breite des Tisches auf 33 cm für die schräge Platte und auf 7—8 cm für die wagerechte berechnet. Daß jedoch die betreffenden Angaben etwas schwanken, zeigt die folgende Tabelle, welche die Maße für die gesamte Tischbreite enthält:

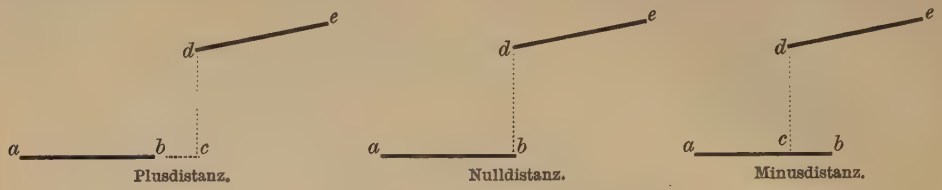
Alter	Breite der Tischplatte			
	nach der Wiener Schulbank-expertise	nach dem Prager Stadt-physikate	nach Lickroth	nach Elsaesser
Jahre	cm	cm	cm	cm
6—8	37,5	38,0—39,0	32,0 + 7 = 39,0	32,0 + 8 = 40,0 bis 33,5 + 8 = 41,5
8—10	39,0—40,5	40,0—41,0	33,0 + 7 = 40,0	33,5 + 8 = 41,5 „ 35,0 + 8 = 43,0
10—12	42,5—45,0	41,0—43,0	34,0 + 7 = 41,0	35,0 + 8 = 43,0 „ 36,0 + 8 = 44,0
12—14	45,0—46,0	44,0—45,0	35,0 + 7 = 42,0	36,0 + 8 = 44,0 „ 37,0 + 8 = 45,0
14—16	—	—	36,0 + 7 = 43,0	37,0 + 8 = 45,0 „ 38,0 + 8 = 46,0
16—18	—	—	37,0 + 7 = 44,0	38,0 + 8 = 48,0 „ 40,0 + 8 = 48,0

Von großem Vorteil für die Reinigung der Klassen ist es, wenn sich die Tischplatten senkrecht oder nahezu senkrecht aufstellen lassen, wodurch ein jeder Sitz nur um 1 bis 1,50 Mark verteuert wird; in den englischen Colleges fand ich diese Einrichtung vielfach verbreitet. Eine Anschauung von ihr gibt die vorstehende Zeichnung.

Schulbank von Elsaesser in Schönau bei Heidelberg, Tischplatte aufgestellt, Sitz zurückgelegt.

Nicht minder als die erst erwähnte Differenz dient zur Ermöglichung richtiger Körperhaltung die horizontale Entfernung des hinteren Tischrandes von dem vorderen Rande des Sitzbrettes, die den Namen „Distanz“ führt. Sie muß dem Schüler die Möglichkeit bieten, einerseits beim Stehen in der Bank genügend Raum zu finden, andrerseits beim Sitzen in dieser das Pult zum Schreiben unmittelbar vor seinem Körper zu haben. Beim Lesen und Schreiben soll nämlich die vertikale Linie, welche von der hinteren Kante der Tischplatte zum Sitzbrette führt, das letztere in einem Punkte schneiden, welcher der Verbindungslinie der beiden Sitzknorren möglichst nahe liegt, ohne daß jedoch hierbei die Brust des Schülers durch das Schreibpult beengt wird. Damit nun ein Subsellium zum Stehen und Sitzen gleich gut geeignet sei, müssen sich Tisch und Bank sowohl in „Plusdistanz“ als in „Nulldistanz“ oder besser in „Minusdistanz“ zu

einander bringen lassen. Von der Plusdistanz gewährt die erste der folgenden Figuren ein Bild:



Fällt man von der hinteren Kante d der geneigten Tischplatte d e eine Senkrechte d c auf die nach vorn bis c verlängerte Bank a b, so gibt die Entfernung b c das Maß der Plusdistanz an. Die Nulldistanz ist in der zweiten Figur dargestellt. Bei ihr trifft die von der Tischplatte d e gefällte Senkrechte d b genau den vorderen Rand b der Bank a b. Besteht dagegen Minusdistanz, wie in der dritten Figur, so schneidet die Senkrechte d c die Ebene des Sitzbrettes a b in c, und die Minusdistanz ist gleich b c.

Das Prager Stadtphysikat fordert eine positive Distanz für Sechs- bis Achtjährige von 8 cm, für Acht- bis Elfjährige von 9 cm, für Elf- bis Vierzehnjährige von 10 cm, die Wiener Schulbankexpertise für Sechs- bis Achtjährige von 7 cm, für Acht- bis Elfjährige von 10—10,75 cm, für Elf- bis Zwölfjährige von 11 cm, für Zwölf- bis Dreizehnjährige von 12 cm und für Vierzehnjährige von 13,5 cm. Etwas mehr differieren die Angaben über die negative Distanz. Für das Alter vom 6. bis 18. Lebensjahre haben Lickroth und Elsaesser eine solche von 3 cm, Erismann von 5 cm. Nicht viel höher ist die Minusdistanz der Wiener Schulbankexpertise bemessen; sie beträgt für die Altersstufe von 6—8 Jahren 5 cm, von 8—10 Jahren 5,5 cm, von 10—12 Jahren 6 cm, von 12—13 Jahren 7 cm und von 14 Jahren 4,5 cm. Dagegen schreibt das Prager Stadtphysikat für Sechs- bis Vierzehnjährige eine negative Distanz von 10 cm vor. Die Hauptsache bleibt immer, daß überhaupt eine Minusdistanz beim Lesen und Schreiben vorhanden ist. Denn bei Null- oder noch mehr bei Plusdistanz beugt sich der Schüler nach vorn, um nicht zu fern von den Büchern zu sein. Auf diese Weise entstehen aber alle diejenigen Nachteile für die Gesundheit, welche oben bei der Besprechung einer zu geringen Differenz geschildert worden sind.

Unter der Tischplatte muß ein genügend breites Bücherbrett angebracht sein. Ist dasselbe zu schmal, so finden die Bücher auf ihm nicht Platz, ist es zu breit, so kollidieren die Kniee der Schüler damit. Erismann verlangt eine Tiefe des Bücherbrettes von 25 cm für die Sechs- bis Neunjährigen, von 30 cm für die Zehn- bis Dreizehnjährigen und von 35 cm für die Vierzehn- bis Achtzehnjährigen. Besitzt das Brett eine leichte Neigung von hinten nach vorn, so wird dadurch verhindert, daß die Bücher auf den Schoß der Schüler herabgleiten.

Als Länge des einzelnen Sitzes nimmt man für die Zöglinge der unteren Klassen 53—56, für die der mittleren 60, für die der oberen 63—65 cm an. Die erwähnte sächsische Verordnung bestimmt 56 cm für sämtliche Bänke, wodurch die Möglichkeit gewährt ist, Bänke für ver-

schiedene Körpergrößen hintereinander aufzustellen, was bei ungleicher Länge weniger gut angeht. Auch Lickroth rät zu einer Durchschnittslänge des Sitzes von 56 cm, indem er für sechs- bis achtjährige Schüler 50, für acht- bis zehnjährige 53, für zehn- bis zwölfjährige 56, für zwölf- bis vierzehnjährige 60, für vierzehn- bis sechzehnjährige 63 und für sechzehn- bis achtzehnjährige 65 cm festsetzt. Ähnlich steigert Elsaesser die Tischlänge von 50 cm bei den Sechsjährigen bis auf 60 cm bei den Achtzehnjährigen.

Eine weitere Frage ist, wieviel Sitze sich auf einer Bank nebeneinander befinden sollen. Ein Circularerlaß des preußischen Unterrichtsministers verordnet in dieser Beziehung: „In den Vorschulen und den beiden unteren Klassen der höheren Lehranstalten sind gewöhnlich 4—6, höchstens 8 Schüler auf einem Subsellium unterzubringen." Wenn es dann aber weiter heißt: „Die sämtlichen Sitze eines Subselliums dieser Schulen, resp. Klassen werden in einer durchgehenden Bank vereinigt, welche mit einer einfachen, sicheren und dauerhaften Einrichtung zum Verändern der Distanz zwischen Tisch und Bank zu versehen ist," so müssen wir dem widersprechen; denn bei durchlaufendem Sitzbrett können die Schüler derselben Bank nur gemeinsam, nicht, wie es der Unterricht fordert, einzeln aufstehen. Richtiger fährt daher die citierte Verfügung fort: „Für die übrigen Klassen der höheren Lehranstalten sind Subsellien für 2—6 Schüler zu beschaffen, jeder der letzteren erhält einen besonderen beweglichen Sitz, wenn die Subsellien für mehr als 2 Schüler eingerichtet sind." Übrigens ist zu bedenken, daß sich zweisitzige Schultische mit veränderlicher Distanz durch einfaches Nebeneinanderstellen jederzeit in viersitzige, sechssitzige u. s. w. umwandeln lassen.

Was die Befestigung der Bänke am Boden betrifft, so können sie entweder einzeln auf dem Fußboden angeschroben, oder auf gemeinsam durchgehenden, unter den Bankstollen, d. h. den seitlichen Trägern des Sitzes, liegenden Schwellen befestigt werden. Das letztere Verfahren ist weniger ratsam, einmal weil die Schüler leicht über den Schwellen stolpern, und sodann weil die Reinigung der Klassen dadurch erschwert wird. Es empfiehlt sich, die Bänke nach der Größe aufzustellen, so daß sich die niedrigeren vorn, die höheren hinten befinden, da der Lehrer nur so die Klasse bequem überblicken kann. Das letzte Subsellium darf nicht zu nahe an die Mauer heranreichen, denn das könnte die darauf Sitzenden zu Erkältung und Rheumatismus verurteilen wegen des übermäßigen Wärmeverlustes, der durch die kalte Wand erzeugt wird.

Es kann nun nicht unsere Aufgabe sein, sämtliche Schultischsysteme, deren Zahl nach Bennstein[4]) bereits mehr als 150 beträgt, im einzelnen zu beschreiben oder auch nur anzuführen. Wir beschränken uns vielmehr auf eine systematische Einteilung derselben, wobei wir allein auf diejenigen näher eingehen, welche entweder, obgleich älteren Datums, noch jetzt in Gebrauch sind, oder nach dem heutigen Standpunkt der Hygiene für höhere Schulen Empfehlung verdienen.

Die erste Gruppe bilden die Subsellien mit fester Null- oder Minusdistanz, wie sie von Fahrner,[5]) Buchner, Varrentrapp, Rettig, Sichel-

STIEL-SCHUBERT u. a. angegeben sind. Sie sind zweisitzig, damit die Schüler beim Aufstehen rechts und links heraustreten können. Infolgedessen nehmen aber die Bänke viel Platz fort, da zwischen je zwei nebeneinanderstehenden immer ein freier Raum bleiben muß. Man pflegt hier meist Nulldistanz zu benutzen, weil die Schüler in eine Bank mit Minusdistanz zu schwierig hineingelangen. Der Nulldistanz wird jedoch mit Recht vorgeworfen, daß sie sich weder zum Sitzen noch zum Stehen eignet. Außerdem haftet allen zweisitzigen Bänken mit fester Distanz, mag dieselbe eine Null- oder Minusdistanz sein, noch ein weiterer Nachteil an. Bei lebhaften Lehrern und Schülern pflegen nämlich die letzteren, um sich rasch zur Antwort erheben zu können, in diesen Bänken wie auf dem Sprunge zu sitzen und daher entweder eine vollständig schiefe Haltung anzunehmen, oder wenigstens das äußere Bein außerhalb der Schulbank zu lassen, was ebenfalls zur Verdrehung der Wirbelsäule Anlaß gibt. Mit Recht spricht sich deshalb die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preußen gegen zweisitzige Subsellien mit fester Distanz aus, weil die Forderung der veränderlichen Distanz eine prinzipielle Bedeutung habe, welcher in der gesamten Schulhygiene nur die Forderung eines genügenden Luftraums für jeden einzelnen Zögling gleichzustellen sei. Wo sich trotzdem zweisitzige Bänke nach FAHRNER, BUCHNER, VARRENTRAPP, RETTIG oder SICHELSTIEL-SCHUBERT in einer Klasse befinden, müssen die darauf Sitzenden jede Woche ihre Plätze vertauschen, damit die einseitige schiefe Haltung nicht zur Gewohnheit, sondern durch die entgegengesetzte kompensiert werde.

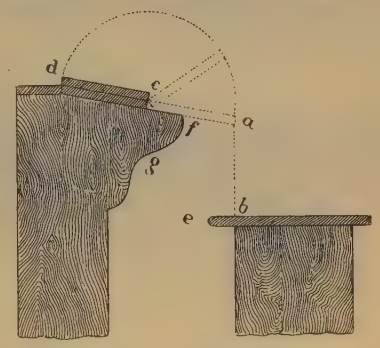
Gleichfalls zu der ersten Gruppe mit fester Distanz gehören auch die mehrsitzigen Bänke mit Ausschnitten, in welche die Schüler beim Aufstehen hineintreten sollen. Es sind dies die LÖFFEL'sche und die dieser nachgebildete MARSCH'sche Schulbank. Die erstere hat Null-, die letztere negative Distanz. Für die am Ende der Bank sitzenden Schüler ist kein Ausschnitt vorhanden, da dieselben rechts und links aus ihr heraustreten können. Für die übrigen findet sich dagegen ein Ausschnitt vor, der je nach der Körpergröße 10—12 cm tief und 24—30 cm lang ist. Bei einer viersitzigen LÖFFEL'schen Schulbank verteilen sich die Sitze und Ausschnitte folgendermaßen:

Der erste Sitzplatz	hat	eine	Länge	von	44	cm,	bezw.	41 cm.
Der darauf folgende Ausschnitt	„	„	„	„	24	„	„	30 „
Die beiden nächsten Sitzpl.	haben	„	„	„	88	„	„	82 „
Der zweite Ausschnitt	hat	„	„	„	24	„	„	30 „
Der letzte Sitzplatz	„	„	„	„	44	„	„	41 „
				Zusammen:	224	cm,	bezw.	224 cm.

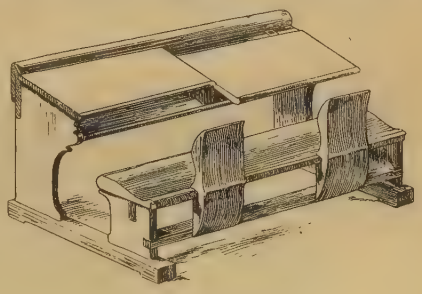
Obgleich die Schüler auf dieser Bank, wie HANKEL[6]) angibt, beim Sitzen Platz genug finden und dieselbe in Sachsen eine ziemliche Verbreitung genießt, so leidet sie doch an allen den Übelständen, welche an der zweisitzigen Bank mit fester Nulldistanz gerügt worden sind. Das Subsellium von MARSCH besitzt freilich Minusdistanz, aber auch hier sitzen die Schüler zum Heraustreten in den Ausschnitt meist auf dem Sprunge, und außerdem vergrößern die Ausschnitte die Länge der Bank recht beträchtlich.

Haben die bisher erwähnten Subsellien feste Distanz, so ist dieselbe bei der zweite Gruppe veränderlich, und zwar wird die Veränderung entweder durch Bewegung der Tisch- oder der Sitzplatte hervorgebracht.

Bewegliche Tischplatten besitzen u. a. die Bänke von Parow, Cohn und Hermann.[7]) Bei der Parow'schen Bank, von der eine Skizze hier folgt, ist die Tischplatte der gesamten Länge nach in zwei durch Scharniere miteinander verbundene Teile geteilt, welche beim Stehen des Schülers übereinander geklappt werden (vgl. cd). Beim Herunterklappen des beweglichen Teiles ca entsteht Minusdistanz (eb). Sowohl der Parow'sche als auch der ähnlich konstruierte Cohn'sche und Hermann'sche Schultisch begünstigen eine richtige Körperhaltung nicht nur beim Stehen, sondern auch beim Sitzen und Schreiben, doch haben sie die große Unbequemlichkeit, daß, sobald auch nur ein einziger Schüler auf der Bank sich erheben soll, erst sämtliche Bücher und Hefte von der beweglichen Tischplatte entfernt werden müssen, da sie sonst durcheinander geworfen werden. Außerdem entstehen durch das Umklappen der Platten Geräusche, namentlich dann, wenn die Scharniere, wie dies oft der Fall ist, nicht mehr gehörig funktionieren. Endlich können die vorspringenden Konsolen (fg), die dem beweglichen Teile des Pultes zur Stütze dienen, leicht eine Verletzung der Schüler bewirken, von dem Einklemmen der Finger beim Umklappen der Tischplatte gar nicht zu reden. Man hat daher die Parow'sche Bank zu verbessern gesucht, indem man das Pultbrett je nach der Zahl der Sitze in mehrere Abteilungen zerlegte, von denen jede für sich allein umgeschlagen werden kann. Dadurch wird allerdings erreicht, daß sich jeder Schüler einzeln zu erheben vermag, ohne seine Nachbarn su stören. Andererseits aber ist das Geräusch bei den vielen Klappen, wie Bendziula[8]) betont, jetzt erst recht groß, und an Haltbarkeit hat der Tisch durch Vermehrung der Scharniere auch nicht gewonnen.



Parow'sche Schulbank.

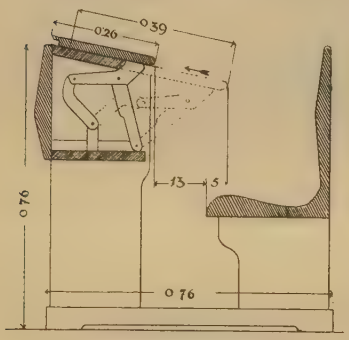

Kunzes Schulbank.

Im Unterschiede von Parow, Hermann und Cohn sucht Kunze[9]) nicht durch Umklappen, sondern durch Hervorziehen der Tischplatte die positive Distanz in eine negative zu verwandeln. Sein Subsellium ist in Totalansicht vorstehend wiedergegeben.

Wie man sieht, läßt sich die Tischplatte jedes einzelnen Platzes in einem darunter liegenden Rahmen verschieben. Sobald geschrieben werden soll, wird sie auf 3 cm Minusdistanz vorgezogen. Steht der Schüler dagegen auf, so drückt er von selbst durch die Vorderseite seiner Ober-

schenkel die Platte auf eine Plusdistanz von 8—12 cm zurück. In dieser Lage wird sie durch eine Feder oder einen Riegel festgehalten, und das Stehen auf dem Platze ist daher ohne Schwierigkeit möglich. Der bequemen Plus- und Minusdistanz steht aber der Nachteil gegenüber, daß das Ausziehen der Tischplatte oft ein unangenehmes Quietschen verursacht. Sie bleibt auch nur dann, wenn die Bänke vorzüglich gearbeitet sind, in dem Rahmen leicht verschiebbar und nach dem Vorziehen fest mit demselben verbunden. In der Regel beginnt sie schon nach einiger Zeit im Falze zu wackeln, und das Schreiben geht dann auf einer unruhigen Pultplatte vor sich, was ebenso unbequem, wie für die Augen nachteilig ist. Es kommt ferner bei neuen Schulzimmern, die noch nicht völlig ausgetrocknet sind, vor, daß die Platten aufquellen und infolgedessen entweder in starker Plus- oder Minusdistanz unbeweglich stehen bleiben. Trotzdem muß die Kunze'sche Schulbank bei guter Ausführung als eine der besten unter den älteren Systemen bezeichnet werden.

Durch richtige Dimensionierung zeichnet sich die Wiener Schulbank aus, die gleichfalls zu der zweiten Gruppe gehört. Der Gemeinderat Wiens hatte eine aus Ärzten, Architekten und Lehrern bestehende Expertise berufen, welche Vorschläge für eine Reform der Subsellien machen sollte. Diese verlangte von einer zu prämiierenden Schulbank folgende Eigenschaften: 1. Die Schüler müssen während des Unterrichts in derselben aufstehen können. 2. Sie soll eine durchlaufende, den normalen Krümmungen der Wirbelsäule konform gestaltete Kreuzlendenschulterlehne besitzen. 3. Die Bank soll, wenn die Kinder schreiben, eine Minusdistanz haben. 4. Das Schreiben und Freihandzeichnen ist in der Reklinationslage zu ermöglichen, d. h. indem die Schüler den Rücken an der Lehne stützen. 5. Die Neigung des Pultes soll eine möglichst große, mindestens 15° betragende, aber eine solche sein, daß die Hefte und Bücher nicht herabrutschen. 6. Beim Sitzen der Schüler müssen deren Füße auf dem Boden aufstehen können. 7. Die Distanzverschiebung soll womöglich durch Pultbewegung erzielt werden. Diesen Thesen war eine Tabelle mit sämtlichen Einzelmaßen der zu konstruierenden Bank, sowie eine Zeichnung derselben beigegeben. Durch Konkurrenzausschreibung blieb daher nur noch das beste Projekt für die Herstellung der Tischbewegung zu ermitteln. Der Preis wurde dem Subsellium von Schlimp zuerkannt, dessen Pult, wie der Querschnitt zeigt, durch das Überschwingen eines Parallelogramms bewegt wird. Diese Konstruktion ist aber ziemlich komplizierter Natur, so daß nicht nur die Herstellung, sondern auch die Erhaltung der Bank größere Kosten verursacht. Da sie ferner schon in mehr als 23000 Exemplaren in den Wiener Schulen eingeführt ist, so ließen sich zahlreiche Fälle nachweisen, wo Schüler sich Finger oder Kleider in ihr eingeklemmt haben.



Subsellium von Schlimp.

Als höchst originell muß die neueste Schulbank von Schenk [10]) in Bern bezeichnet werden, von der die folgenden beiden Abbildungen eine Anschauung geben. An ihr sind Tisch-, Sitz- und Fußbrett beweglich, und zwar Tisch- und Sitzbrett für jeden einzelnen Schüler, unabhängig von seinem Nachbarn, wogegen das Fußbrett beiden Insassen eines Tisches gemeinsam ist. Das Sitzbrett kann zurückgelegt werden, einesteils um das Stehen und Gehen zwischen Tisch und Bank zu erleichtern, anderenteils damit die Zimmerreinigung ohne Verrückung der Bänke möglich ist, und drittens weil damit Platz erspart wird. Das Fußbrett ist um seine Längsachse bis zu 180° drehbar und läßt sich durch einfaches Umklappen in zwei verschiedene Höhenlagen bringen. In der oberen Lage dient es den kleinen Schülern zur Stütze, in der unteren den mittleren, während die großen Schüler zu dem gleichen Zwecke den Fußboden benutzen. Die interessanteste Neuerung der Schenk'schen Schulbank liegt aber darin, daß sie für jede beliebige Körpergröße ohne weiteres eingestellt werden kann. Dank der hinteren Führung durch einen Führungsstab und der vorderen durch einen Stützbogen senkt sich nämlich das Pult beim Heranziehen desselben gegen die Brust des Schülers in dem gleichen Maße, wie es sich der Rückenlehne nähert, ohne dabei seine Neigung von 15° zu verlieren. Das Anpassen für den einzelnen Schüler geschieht einfach so, daß derselbe das Tischbrett vorn etwas hebt, so weit gegen sich zieht, bis er mit den Ellenbogen hinten an der Lehne anstößt, und es dann wieder auf den darunter befindlichen Bücherkasten niederläßt, wodurch es sich von selbst in der jedesmaligen Lage fixiert. Damit nun auch Lehne und Sitz für jede Körper-

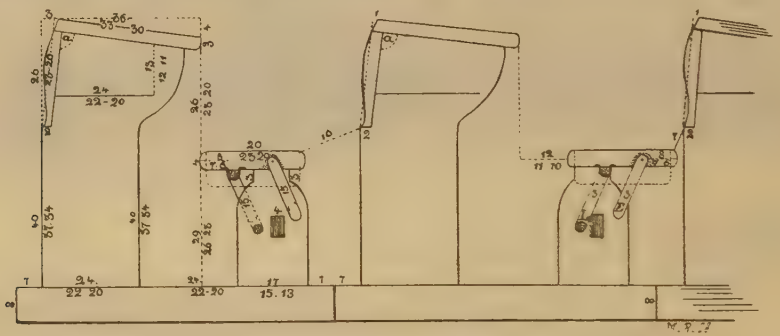
Schulbank von Schenk, für das Stehen gestellt.

Schulbank von Schenk, für das Sitzen eingerichtet.

größe passen, ist erstere so hoch, daß sie dem kleinsten Schüler noch die Schulterblätter deckt, und der Sitz so breit, daß er ihm beinahe bis in die Kniekehle reicht. Dem Erwachsenen wird dann in der gleichen Bank immer noch zwei Drittel des Rückens und zwei Drittel der Oberschenkel gestützt, was wenigstens für letztere völlig genügt. Leider ist die Schenk'sche Schulbank bisher noch zu wenig erprobt, um ein sicheres Urteil über ihre praktische Brauchbarkeit fällen zu können, doch glauben wir ihr eine günstige Zukunft prognostizieren zu dürfen.

Statt der beweglichen Tischplatten besitzen die jetzt zu schildernden Subsellien bewegliche Sitzplatten.

Das ganze durchlaufende Sitzbrett ist bei der mehrsitzigen Bank von Hippauf[11]) verschiebbar. Unter ihm befindet sich nämlich eine Hebelvorrichtung (vgl. die nachstehende Zeichnung), vermittelst welcher es sich sowohl nach vorn zur Minusdistanz als nach hinten zur Plusdistanz ziehen läßt. In letzterem Falle können die Schüler nicht nur bequem zwischen Tisch und Bank stehen, sondern auch, den Rücken gegen den Hintertisch



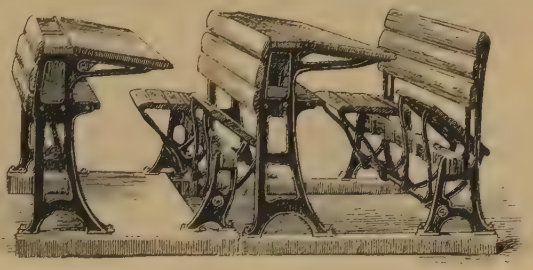
Schulbank von Hippauf.

angelehnt, während des mündlichen Unterrichts sitzen. Bei Minusdistanz entsteht zugleich hinter den Bänken ein genügender Zwischenraum zwischen den einzelnen Subsellien, welcher dem Lehrer gestattet, zu jedem Schüler behufs Kontrollierung seiner Arbeit heranzutreten. Mit diesen Lichtseiten sind aber bedeutende Schattenseiten verbunden. Zunächst hört, sobald die Bank in negative Distanz gebracht ist, die Möglichkeit zur Benutzung der Rückenlehne auf, da sich diese zu weit hinten befindet. Sodann muß bei Anlegung des Rückens an die Lehne in solchen Unterrichtsstunden, in welchen ein Aufstehen der Schüler erforderlich ist, auf die Minusdistanz verzichtet werden. Die Vorteile der letzteren kommen also nur in den wenigen Schreib- und Zeichenstunden zur Geltung. Endlich ist das Stehen in dem Hippauf'schen Subsellium bloß unter der Bedingung möglich, daß sich sämtliche Schüler derselben Bank gleichzeitig erheben.

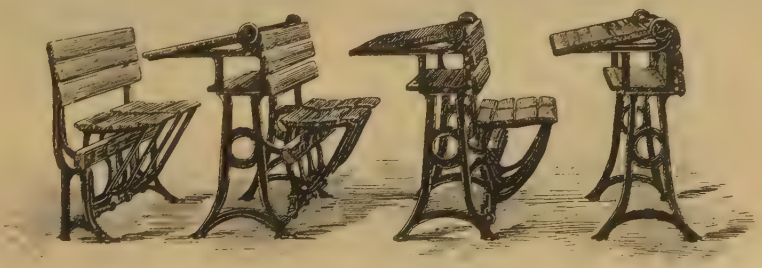
Um diesem Übelstand zu begegnen, hat man bewegliche Einzelsitze konstruiert. Hierher gehören die verschiebbaren Stühle von Vogdt und Prausek,[12]) der Rotationssitz von Van den Esch, der Klappsitz von Vogel, die Pendelsitze von Kaiser, Lickroth, Elsaesser, Kottmann und Hustädt, sowie der dachförmig sich aufrichtende Sitz von Ramminger

und Stetter. Nur die fünf letzteren sollen hier Berücksichtigung finden, da sich die übrigen für höhere Schulen nicht eignen.

Bei der Normalschulbank von Lickroth in Dresden besteht der Einzelsitz entweder aus einem zusammenhängenden Brette, oder aus mehreren Sitzleisten, die auf zwei Träger von dreieckiger Form geschraubt sind. Beim Aufstehen des Schülers fällt der ganze Sitz durch den Druck der Kniekehle von selber zurück, indem er sich um einen tiefliegenden Drehpunkt bewegt; da er an Filz anschlägt, so ist ein jedes Geräusch dabei ausgeschlossen. Setzt sich dagegen der Schüler, so rückt das Sitzbrett infolge des Körpergewichts wieder unter den Tisch vor. Auch hierbei entsteht kein Geräusch und ebensowenig eine Quetschung der Finger, da sie mit den anschlagenden Teilen bei der tiefen Lage der letzteren nicht in Berührung kommen können. Die Kleider werden gleichfalls nicht eingeklemmt, weil die hintere Kante des Sitzes noch viele Centimeter von der unteren Kante der Rückenlehne entfernt bleibt. Für die seitlichen Träger von Tisch und Bank benutzt man am besten Eisen, nicht Holz. Die Eisenkonstruktion erleichtert bei ihrer Durchsichtigkeit die Disziplin, sowie die Kontrolle der Klassenreinigung,



Normalschulbank von Lickroth in Dresden.

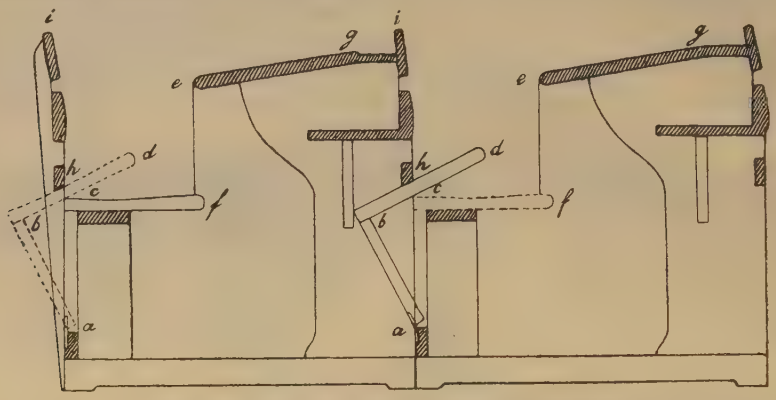


Schulbank von Kottmann zu Oehringen in Württemberg.

ermöglicht eine leichte Erneuerung etwa schadhaft gewordener Holzteile und erweist sich so haltbar, daß die Fabrik 15 Jahre für sie garantiert. Gußeisen verdient vor Schmiedeeisen den Vorzug, insofern es unbiegsam ist und keinem Drucke nachgibt, wogegen Schmiedeeisen seiner Elastizität wegen etwas vibriert.

Genau nach demselben Prinzip, wie das Subsellium von Lickroth, sind diejenigen von Elsaesser in Schönau bei Heidelberg und von Kottmann zu Öhringen in Württemberg gebaut. Wir können daher auf eine Beschreibung derselben um so eher verzichten, als sich die Elsaesser'sche Bank auf Seite 71, die Kottmann'sche hierüber abgebildet findet und beide aus der Zeichnung ohne weiteres klar sind.

Dagegen verdient die Hustädt'sche Schulbank[13]) mit rechtwinkligem Klappsitz noch ein näheres Eingehen, da sie einfach und billig ist und von jedem ortsansässigen Tischler hergestellt werden kann. Das Wesentlichste an ihr ist der Pendelsitz a b d, welcher aus zwei durch Verzinkung rechtwinklig miteinander verbundenen Teilen, dem Sitzbrett b d und dem



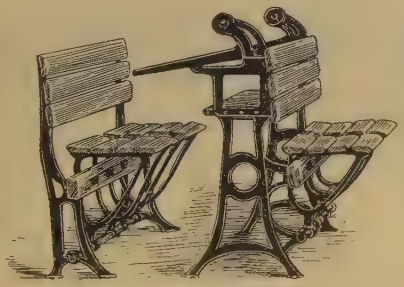
Schulbank von Hustädt zu Mirow in Mecklenburg-Strelitz.

Träger a b, besteht und durch zwei Scharniere bei a mit der Bank verbunden ist. Wird er nach vorn bis f heruntergeklappt, so besteht eine Minusdistanz von mehreren Centimetern, beim Hintenüberklappen dagegen tritt eine genügende Plusdistanz ein. Ein zu weites Zurückschlagen wird durch die unterste Leiste h der Lehne h i verhindert. Beim Aufstehen der Schüler geht der Sitz leicht mit zurück (von c f nach b d) und fällt beim Niedersetzen von selbst wieder in seine horizontale Lage c f; es ist dies dadurch erreicht, daß sein Schwerpunkt immer nahe der Hinterkante e des zugehörigen Tisches liegen bleibt. An den Berührungsstellen eingelegte Filzplatten verhindern jedes Geräusch. Die Sitzfläche c f ist ausgeschweift, würde aber besser eine nach hinten abfallende schiefe Ebene bilden. Als Lehne dient eine den normalen Biegungen der Wirbelsäule konforme Kreuzlendenschulterlehne.

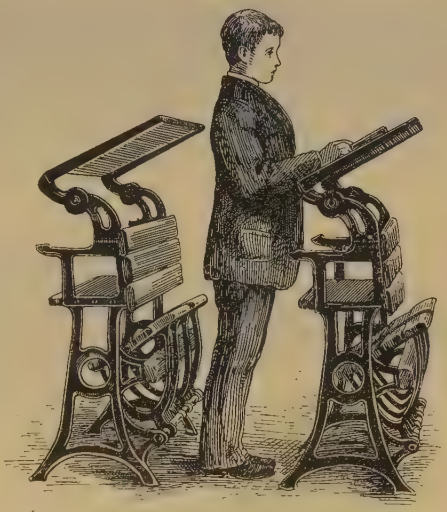
Schulbank „Kolumbus" von Ramminger und Stetter in Tauberbischofsheim (Baden).

Auf einer eigenartigen neuen Idee, die sich an keines der vorhandenen Systeme anschließt, beruht die Beweglichkeit des Sitzes bei dem vorstehenden Subsellium von Ramminger und Stetter in Tauberbischofsheim (Baden).

Das Charakteristische desselben besteht in dem der Länge nach in zwei Hälften geteilten Einzelsitze. Die hintere Hälfte ist durch Scharniere an dem Untergestelle der Bank befestigt, die vordere steht durch einen starken, vermittelst durchgehender Eisenschiene angeschraubten Hanfgurt mit der hinteren in gelenkartiger Verbindung. Ohne Nachhilfe der Hand stellen die zwei Hälften sich beim Aufstehen dachförmig auf und legen sich beim Niedersetzen ebenso selbsttätig wieder flach. In ersterem Falle entsteht eine positive Distanz von 10—12 cm, in letzterem eine negative von 2—3 cm. Besonders beachtenswert ist der niedrige Preis der Bank und daß der eigentümliche Sitz sich an jeder Art von Subsellium anbringen läßt. Die Fabrikanten liefern auch die patentierten Sitze allein, wenn die übrigen Teile vom Ortstischler hergestellt werden sollen. Aus dem Gymnasium zu Heidelberg sind freilich Klagen über dieses System laut geworden, jedoch reden ihm Wallraff[14]) und Bendziula[8]) nachdrücklich das Wort, und auch ich selbst habe über die in einer Hamburger Schule aufgestellte Probebank „Kolumbus“ nichts Nachteiliges ver-



Kottmanns Bank für Sitz- und Stehunterricht, zum Sitzen eingestellt.



Kottmanns Bank für Sitz- und Stehunterricht, zum Stehen eingestellt.

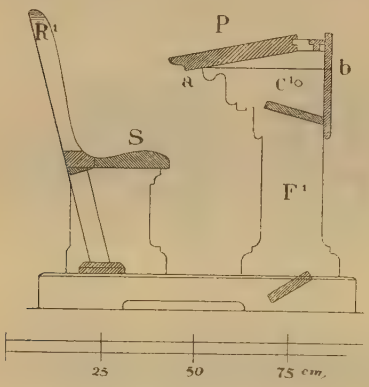
nommen, sondern sie als durchaus praktisch und brauchbar bezeichnen hören.

In neuerer Zeit ist wiederholt darauf hingewiesen worden, daß selbst bei rationellen Schulbänken das viele Sitzen die Unterleibsorgane und den Blutkreislauf schädigen könne. Man hat daher Subsellien in Vorschlag gebracht, welche sowohl zum Sitzen als zum Stehen eingerichtet sind. Für die unteren und mittleren Klassen dürften dieselben kaum notwendig sein, da hier die Schüler, sooft sie gefragt werden, aufstehen und sich während der Pausen lebhaft auf dem Schulhofe tummeln. Eher verdienen sie für die oberen Klassen Beachtung, doch bleibt zu bedenken, daß längeres Stehen nicht nur körperlich und geistig ermüdet, sondern auch, da die Brust dabei leicht als Stütze benutzt wird, die Atem- und Herzbewegungen hindert. Die beiden besten derartigen Konstruktionen rühren von Kottmann und Götze her.

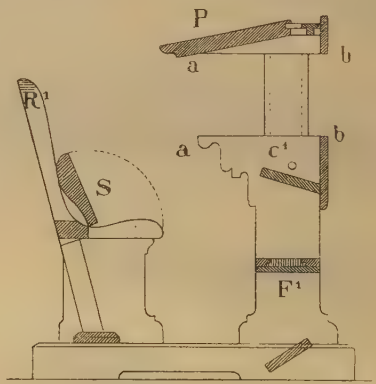
Von der Kottmann'schen Bank für Sitz- und Stehunterricht geben die obigen beiden Zeichnungen ein Bild. Die Umwandlung aus dem

Sitz- in das Stehpult erfolgt durch einfachen Handgriff, ohne daß dadurch die Festigkeit der Bank auch nur im geringsten beeinträchtigt wird. Weniger vorteilhaft sind die bei der Einstellung für das Sitzen über der Tischplatte hervorragenden Eisenteile, an denen sich die Schüler leicht stoßen können.

Im Unterschied von dem eisernen Subsellium Kottmanns besteht die zweisitzige Steh- und Sitzschulbank von Götze[15]) aus Holz. Die erste der beiden folgenden Figuren gibt die zum Sitzunterricht gestellte Bank im Vertikalquerschnitt wieder. Sie ist von einer gewöhnlichen Schulbank nur durch den bei a b geführten Trennungsschnitt durch den Träger der Tischplatte F^1, sowie den an jeder Seitenwand angebrachten Knopf C^1 unterschieden, vermittelst dessen man eine Metallfeder nach außen ziehen kann. Bei der jetzigen Ausführung leidet die Sitzbank an dem doppelten Fehler, daß die Lehne R^1 eine zu starke Neigung nach hinten hat und die Distanz beim Sitzen keine Minus-, sondern eine Nulldistanz ist; diese Nachteile werden



Steh- und Sitzschulbank von Götze, für das Sitzen hergerichtet.



Steh- und Sitzschulbank von Götze, für das Stehen hergerichtet.

sich jedoch leicht beseitigen lassen. Für das Stehen umgeändert findet sich die Bank in der zweiten Figur dargestellt. Das Sitzbrett S ist nach hinten zurückgeklappt, um Platz zu gewinnen, und die Tischplatte P bis zur Standhöhe emporgezogen. Die letztere läßt sich für drei verschiedene Körpergrößen variieren, je nachdem die erst erwähnte Feder in einen oberen, einen mittleren oder einen unteren Zahn einschnappt. Soll das Pult abwärts gleiten, so braucht man nur die Federn mittelst der Knöpfe nach außen zu ziehen; dann senkt es sich durch seine Schwere von selbst. Gegen etwaiges Geräusch beim Aufschlagen schützt Unterstützung desselben durch die Hand, sowie ein an der Berührungsstelle befestigtes Stück Gummi oder Filz.

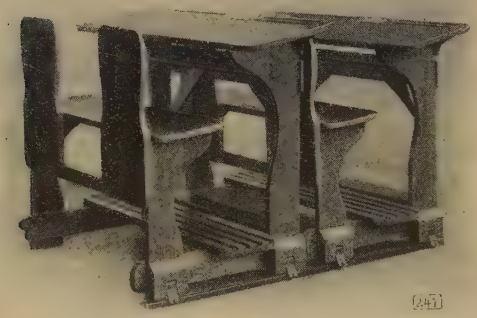
Eine wichtige Neuerung an Schulbänken hat, wie schon in der Einleitung bemerkt, vor einigen Jahren Rettig[16]) in München eingeführt. Sie besteht in einer eigentümlichen Befestigung der Bank am Fußboden vermittelst Klemmschienen und Klemmfüßen, welche gestattet, dieselbe seitlich anzulegen und so den Boden nicht nur schneller, sondern vor allem auch gründlicher als bisher zu reinigen. Das Tintenfaß ist in der Weise gestaltet, daß die Tinte beim Umkippen und Wiederaufrichten nicht ausfließen kann.

Auch lassen sich trotz der Befestigung Bänke verschiedener Größe untereinander auswechseln, bisher benutzte ganz fortnehmen und neue hinzusetzen. Die Umlegbarkeit bedeutet jedenfalls einen großen Fortschritt in der Konstruktion der Subsellien. „Es ist mir ein Vergnügen, zu sehen", so schreibt ein Realschuldirektor, „mit welcher Schnelligkeit die große Fläche unter einer Kolonne umgelegter Rettigbänke gesäubert ist, wenn ich dabei an das mühselige Hin- und Herrücken der Bänke um kleine Strecken denke, das ich in meinen früheren Stellungen beim Reinigen der Schulzimmer beobachtet habe." Die hierunter beigefügte Abbildung wird dies veranschaulichen. Dagegen gab das ursprüngliche Modell doch zu manchen hygienischen Bedenken Anlaß. Vor allem war das Sitzbrett zu schmal, so daß nicht zwei Drittel des Oberschenkels auf demselben auflagen. Außerdem aber

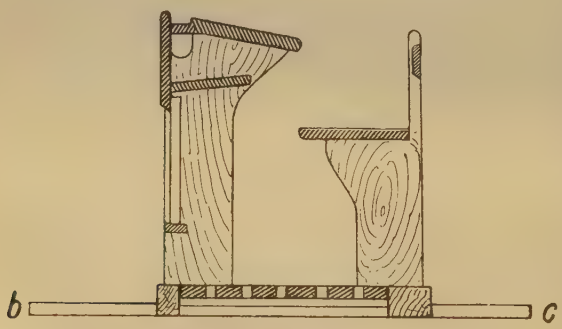
Reinigung einer Klasse mit Rettigbänken.

erfuhr die Bewegungsfreiheit des Schülers eine zu große Beschränkung: nach rechts und links konnte er kaum rücken, da die Bank im Verhältnis zum Tisch etwa um ein Viertel verkürzt war; noch viel weniger aber vermochte er, sich nach vorn und rückwärts auf ihr zu bewegen, da der geringe Abstand der Lehne von der hinteren Tischkante ihn daran verhinderte. Diese Mängel sind in dem Modell von 1902, das wir auf Seite 84 wiedergeben, zum größten Teile beseitigt worden. Denn während der erste Typus eine Bankbreite von 18,4 cm bei der kleinsten und von 30,8 cm bei der größten, für Primaner bestimmten Nummer aufwies, hat der neueste die altbewährten Bankbreiten von 22,6 bis 34,0 cm wieder in ihr Recht eingesetzt. Die Länge des ganzen Subsells oder, was dasselbe sagt, der Pultplatte war im ersten Modell auf 116 cm verkürzt worden, heute hat ihr Rettig wieder das Maß von 112 bis 132 cm je nach der Körpergröße der Schüler gegeben. Ebenso sind die zwei Sitze der Bank jetzt zusammen

96 bis 100 cm lang, wenn sie auch, wie ein Vergleich mit den vorhergehenden Zahlen zeigt, noch beträchtlich hinter der Länge des Pultbretts zurückbleiben. Die Sitz- und Tischständer treten ferner entsprechend zurück, da sie stärker ausgeschweift sind, und kommen daher mit den Knieen der Schüler nicht mehr in Berührung. Endlich ist die frühere Nulldistanz in eine Minusdistanz von 2 cm umgewandelt worden. Die patentierten Beschläge von Rettig, wie sie zum Umkippen der Bank erforderlich sind, werden nebst den dazu gehörigen Tintenfässern für 5,55 Mark gesondert verkauft, die übrigen Teile kann dann der Schreiner des Ortes selbständig anfertigen. Vor kurzem hat übrigens die Rettig'sche Schulbank nach der Versicherung des Fabrikanten eine weitere Vervollkommnung erfahren. Es werden nämlich die Bänke nicht mehr am Saalboden mittelst Schrauben oder dergleichen befestigt, sondern es wird für das Feststehen ihr Eigengewicht durch Anklemmen an kurze Schienen ausgenutzt. Das Wegnehmen oder Hinzusetzen einzelner Subsellien soll dadurch bedeutend erleichtert werden, während die Aufstellung in Reih und Glied und das Umlegen wie früher gesichert bleibt. Außerdem vermindern sich die Gesamtkosten für jede Bank um 0,40 bis 1,50 Mark, weil die Ausgaben, welche bisher für das Anschrauben der Schienen entstanden, in Fortfall kommen.



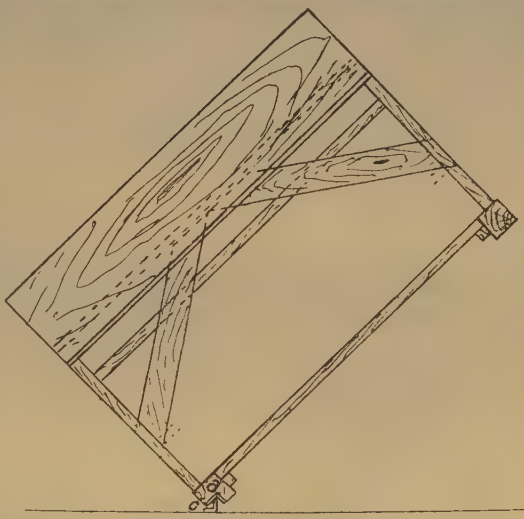
Rettigs Schulbank, Modell 1902.



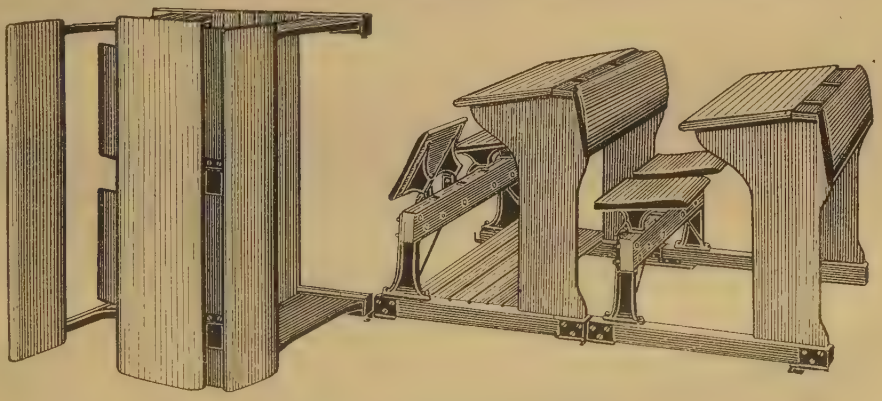
Schulbank von Sichelstiel und Schubert in Nürnberg, Seitenansicht.

Wie die Rettigbank, so läßt sich auch die Nürnberger Schulbank von Sichelstiel und Schubert [17]) seitlich umlegen. Die vor- und umstehende Figur geben ein Bild von ihr. An Stelle der Rettig'schen Scharniere ist hier in der Trittschwelle des Subselliums ein Falz a ausgehobelt (siehe die Figur auf der nächsten Seite) und mit einem Winkeleisen armiert, gleichzeitig aber anstatt der Rettig'schen Klemmschiene eine längs der Bänke hinlaufende Winkeleisenschiene (b c in der ersten und c in der zweiten Figur) angeordnet, deren einer Schenkel senkrecht nach oben steht, damit die Bänke mit dem Winkeleisenstreifen an die Winkeleisenschiene herangerückt und so in der gewünschten geraden

Reihe aufgestellt werden können. Wird nun das Subsellium an der der Schiene gegenüberliegenden Seite etwas gehoben, so legt sich die Ecke des an ihm angebrachten Winkeleisenstreifens, wie aus der obersten Figur dieser Seite ersichtlich ist, auf die Oberkante des senkrechten Schenkels der Winkelschiene am Boden auf, und diese bildet die Drehachse, um welche sich die Bank umklappt, bis sie senkrecht auf ihrer Stirnseite steht. Das Zurückklappen geht in umgekehrter Weise vor sich. Als Vorzüge dieses Mechanismus vor dem Rettig'schen geben die Erfinder folgende an: Zunächst wird durch die glatten Flächen sowohl der Winkeleisen als auch der Winkelschienen jede Schmutzansammlung, die bei Scharnieren unvermeidlich ist, beseitigt. Sodann lassen sich die Bänke auf den Winkelschienen leicht verschieben, wenn einmal eine Bank mit größerer oder geringerer Stollenlänge, als die bisher gebrauchte sie hatte, eingefügt werden soll; bei Subsellien mit Scharnieren ist dies Auswechseln umständlicher, weil die sämtlichen Klemmschrauben erst mit einem Schlüssel gelöst und nachher wieder festgeschroben



Halb umgelegte Schulbank von Sichelstiel und Schubert in Nürnberg, Vorderansicht.



Umgelegte Stehende

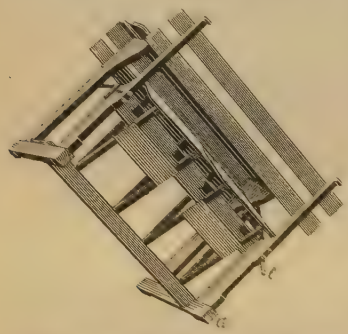
Lickroth'sche Schulbank mit Klappsitzen.

werden müssen. Endlich findet bei den Nürnberger Winkeleisen und Winkelschienen eine bedeutende Preisersparnis statt; sie kosten mit den nötigen umlegbaren Tintengläsern für eine zweisitzige Bank nur 1,20 Mark, da keine Patentgebühr für sie erhoben wird.

Angeregt durch Rettig hat jetzt auch Lickroth seine Bänke teilweise zum Umkippen eingerichtet. Als Beispiel einer solchen möge die vor-

stehende Abbildung dienen. Die patentierten umlegbaren Subsellien von Lickroth bilden bei ihrer Aufstellung in sich geschlossene Reihen, weil sie auf der einen Seite durch ein an den Schwellen angebrachtes eisernes Verbindungsstück, das einer Türangel ähnelt, auf der anderen Seite durch ebenfalls an den Schwellen befestigte Haken und Ösen untereinander verbunden sind. Am Boden angeschrobene Schienen fehlen deshalb bei ihnen. Sie können, ohne ein Hindernis für die Reinigung zurückzulassen, seitlich umgelegt, aber auch einzeln aus der Reihe herausgenommen und nach Belieben ein- oder angefügt werden. In den letzteren Fällen hat man nur den Verbindungsbolzen herauszuziehen und später wieder hineinzustecken.

Dagegen ist für die Kottmann'sche umkippbare Schulbank eine an dem Fußboden befestigte Leiste nötig. Auch läßt sie sich nicht vollständig, d. h. unter einem Winkel von 90°, sondern, wie die beigefügte Zeichnung lehrt, bloß unter einem solchen von 40° umlegen. Um diese Neigung zu ermöglichen, ist oben unter der Tischplatte eine leichte Holzleiste c mittelst eines Scharniers in der Weise befestigt, daß sie sich beim Umkippen senkrecht stellt und die Bank unter dem erwähnten Winkel von 40° stützt. „Dem Schuldiener", so versichert Kottmann, „ist es nun möglich, ungehindert unter der Bank die Reinigung vorzunehmen." Wie weit dies zutrifft, darüber besitze ich keine eigene Erfahrung, auf jeden Fall aber ist ein rechter Winkel demjenigen von 40° vorzuziehen, weil das Reinigen sich dann bequemer vollzieht. Eine seitliche Verschiebung der Bänke beim Umklappen wird dadurch verhindert, daß am Fußboden eine halbrunde Leiste angeschroben und die darauf stehende Bankschwelle mit einer entsprechenden Vertiefung versehen ist, wie dies aus der Zeichnung bei a ersichtlich ist.



Halb umlegbare Schulbank von Kottmann.

Eine andere Methode als das Umkippen der Subsellien hat Stadtbaurat Höpfner in Kassel für die leichtere Reinigung der Klassen ersonnen. Er demonstrierte auf der letzten Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte daselbst einen von ihm konstruierten Apparat, der gestattet, durch einfaches Umdrehen einer Kurbel sämtliche in einem Schulsaale befindlichen Bänke, die zu dem Zwecke in einen gemeinsamen eisernen Rahmen gefaßt sind, bis zur Decke in die Höhe zu heben und langsam wieder herabzulassen. Dadurch ist allerdings die Möglichkeit geschaffen, den Fußboden des ganzen Lehrzimmers ebenso leicht wie sorgfältig von Staub und Schmutz zu befreien, die Subsellien schweben aber während des Kehrens über dem Schuldiener wie ein Damoklesschwert.

Am besten wird man für höhere Schulen die neueren Subsellien von Lickroth, Elsaesser, Kottmann, Hustädt oder Ramminger und Stetter wählen, zumal einzelne dieser Systeme sich umlegen lassen, doch sind auch die älteren Bänke von Kunze und Parow zulässig. Für die Subsellien von Rettig, sowie von Sichelstiel und Schubert spricht, daß sich die Klasse bei

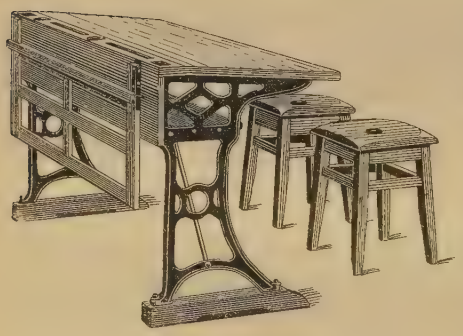
ihnen vorzüglich reinigen läßt, gegen sie die durchaus festen Bestandteile, welche von den angesehensten Schulhygienikern, wie Baginsky, Eulenberg, Rembold u. a., verworfen werden.

Mag man aber eine Wahl treffen, welche man wolle, so müssen in jeder Klasse drei verschiedene Bankgrößen vorhanden sein. Zugleich sollte an jedem Subsellium aufgezeichnet stehen, für welche Körperlänge es bestimmt ist. Denn nach der Körperlänge, nicht nach dem Ausfall der lateinischen Extemporalien oder nach anderen wertlosen Zufälligkeiten sind die Schüler in die einzelnen Bänke zu setzen. Hier haben sie einen festen Platz einzunehmen, der am passendsten einheitlich von dem Direktor, sonst von dem Ordinarius, und zwar in den unteren und oberen Klassen jährlich zweimal, in den mittleren — des stärkeren Wachstums wegen — jährlich dreimal bestimmt wird. Die dazu nötigen Körpermessungen lassen sich sehr schnell ausführen. Zur Vornahme derselben befestigt man an der Klassentür zwei Bogen Papier in der Weise unmittelbar übereinander, daß der untere noch dem Wuchse des kleinsten, der obere demjenigen des größten Schülers entspricht. Läßt man dann die einzelnen Schüler, ohne die Fußbekleidung zu entfernen, sich in aufrechter Haltung mit dem Rücken dicht an die Tür heranstellen und hält ein Buch genau horizontal über ihren Kopf, so braucht man nur an dem unteren Rande des Buches einen Strich auf dem Papier zu ziehen und den Namen des Betreffenden daneben zu schreiben. Die Entfernung dieses Striches von dem untersten Papierrand zusammen mit der Entfernung des letzteren vom Fußboden gibt in jedem Falle die Körperlänge an.

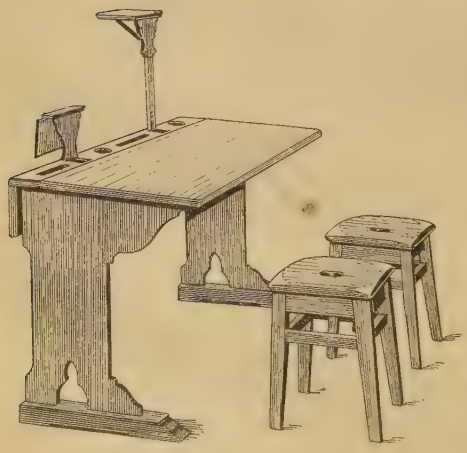
Eine etwas andere Messungsmethode hat Burgerstein vorgeschlagen. Er rät, daß die Fabrikanten mit den Subsellien zugleich so viel Meßlatten liefern, als Klassen vorhanden sind. Würden nun die Bänke nacheinander einer Körperlänge von z. B. 102—117, 118—125, 126—134 cm u. s. w. entsprechen, so wären auf der Meßplatte, 102, 118, 126 cm u. s. w. von ihrem einen Ende entfernt, horizontale Striche zu ziehen und in die so entstehenden Felder entweder die Banknummern 1, 2, 3 etc. oder, was wir für richtiger halten, die Körpermaße 102—117 cm, 118—125 cm, 126—134 cm etc. einzutragen. Man braucht dann den Meßstab nur an dem Türpfosten oder einer sonst geeigneten Stelle des Schulzimmers so zu befestigen, daß er senkrecht auf dem Fußboden aufsteht, und die Schüler nacheinander mit dem Rücken an ihn herantreten zu lassen. Der Lehrer hat nun bloß nötig, mit seinem Auge in Scheitelhöhe des zu Messenden nach dem Maßstab zu visieren und bei stark abstehendem Haar seine Hand oder besser wohl ein Buch auf den Kopf des Betreffenden zu legen. Auf diese Weise läßt sich in wenigen Minuten feststellen, welche Bankgröße für jeden Schüler einer Klasse die passende ist. Fällt die Körperlänge mit einem Grenzstrich zusammen, so empfiehlt es sich, die nächst höhere Subselliennummer zu wählen.

Bei der demgemäß stattfindenden Anordnung der Plätze ist freilich auf Schwächen des Auges und Ohres, sowie auf Sprachstörungen noch Rücksicht zu nehmen, doch nur insoweit, als sie sich durch ärztliche Behandlung nicht beseitigen lassen. Namentlich kurzsichtige Schüler bedürfen fast niemals eines Sitzes in den vordersten Bänken, sondern können die Wohltat eines ihrer Körpergröße entsprechenden Platzes genießen, da

Lickroths Zeichentisch mit hochgestelltem Vorlagerahmen.



Lickroths Zeichentisch mit heruntergeklapptem Vorlagerahmen.

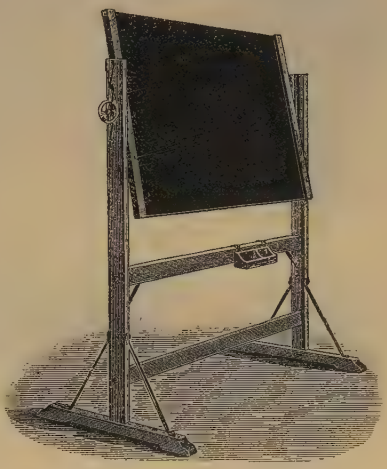


Lickroths Zeichentisch mit ausziehbaren Vorlageständern.

ein passendes Augenglas sie in der Regel befähigt, das an der Wandtafel Geschriebene auch auf weitere Distanz zu erkennen.

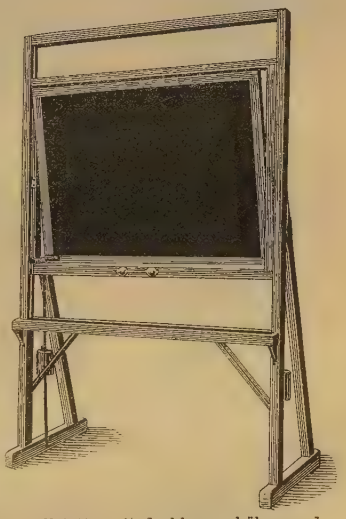
Einer besonderen Erwähnung bedürfen noch die Zeichentische. Lickroth liefert einen solchen mit Vorlagerahmen. Dieser Rahmen ist mit dem Tische durch Scharniere verbunden und wird, wie die erste der nebenstehenden Abbildungen zeigt, während des Gebrauchs durch Riegel in senkrechter Stellung festgehalten. Hinterher zieht man die Riegel zurück und klappt den Rahmen herunter, worauf der Tisch das zweite Bild darbietet. Zur Aufbewahrung der Bleistifte, Pinsel u. dergl. sind oben in dem wagerechten Teil der Pultplatte muldenartige Vertiefungen, außerdem aber runde Öffnungen für die Tuschnäpfe und Tuschfläschchen angebracht. Als Sitze dienen Schemel verschiedener Größe, so daß der Tisch von jüngeren und älteren Schülern benutzt werden kann. Da jedoch die jüngeren hohe Schemel nötig haben, um mit ihren Ellenbogen noch an das Pult heranzureichen, so müssen Fußbänke für sie vorhanden sein, da sonst ihre Füße ohne Unterstützung herabbaumeln würden. Zur Vermeidung der Fußbänke kann man freilich Tische von verschiedenen Dimensionen aufstellen, dadurch aber tritt eine unnötige Verteuerung der Einrichtung ein. Im übrigen gestatten diese Sitze dem Schüler eine freie und völlig unbeschränkte Bewegung. Auch ist die Beaufsichtigung und Verbesserung der Zeichnungen für den Lehrer insofern bequem, als er mit Leichtigkeit zu jedem Platze gelangen kann. Statt mit Vorlagerahmen läßt sich der Zeichentisch auch mit ausziehbaren Vorlageständern herstellen. Er sieht dann so aus, wie die dritte Figur zeigt.

Für den Gebrauch werden die Ständer hochgezogen, sollen sie nicht mehr benutzt werden, so schiebt man sie in den Tisch herunter, nachdem vorher die Konsolbrettchen niedergeklappt sind. Anstatt plastische Modelle auf den Konsolen aufzustellen, kann man auch Vorzeichnungen an den Ständern aufhängen, da die Vorderseite der letzteren zu diesem Zwecke mit kleinen Knöpfen versehen ist.



Rollstativ mit drehbarer Schultafel von Lickroth.

Die Wandtafel, um auch dieses wichtige Ausstattungsstück des Schulzimmers nicht zu übergehen, kann aus Holz, aus Schiefer, aus Glas oder gespannter Leinewand bestehen. In ersterem Falle muß das Holz astlos, von gehöriger Härte, aber lind und vollständig ausgetrocknet sein. Bei den Tafeln aus Schiefer ist darauf zu achten, daß er eine hinreichend schwarze Farbe besitze. Von den Glastafeln verdienen die in der ganzen Masse schwarz gefärbten vor den aus gewöhnlichem Mattglas hergestellten und nur auf der Oberfläche mit Lack geschwärzten den Vorzug. Die Tafeln aus Leinewand sind nicht nur handlich und leicht, sondern tragen auch zur Verminderung des schädlichen Kreidestaubes bei; sie müssen aber sehr straff gespannt sein, um gut und bequem darauf schreiben zu können.



Rollstativ mit drehbarer, höher und niedriger zu stellender Tafel von Kottmann.

Damit die weiße Schrift sich möglichst scharf von dem Untergrund abhebe, soll die Farbe der Tafel tiefschwarz, zugleich aber matt sein; eine glänzende Wandtafel würde die Augen blenden. Aus dem gleichen Grunde muß sie nach dem nassen Abwischen jedesmal gehörig abgetrocknet werden, zumal sich sonst auch die Kreideschrift darauf nicht erkennen läßt. Da sich der Anstrich allmählich abnutzt, so ist er nicht zu spät zu erneuern. Für diesen Zweck empfiehlt sich die Schieferfarbe von H. Reinhold in Hamburg; sie ist tiefschwarz und trocknet so rasch, daß sämtliche Tafeln einer vielklassigen Schule an einem einzigen Tage gestrichen und am nächsten wieder in Gebrauch genommen werden können. Rote Linien, z. B. für Noten, werden am besten nicht auf das Holz aufgemalt, sondern mit einer kittartigen Masse in dasselbe eingelegt; es verhindert dies, daß die Striche durch Abnutzung undeutlich werden.

Um die Schultafeln in die beste Beleuchtung und die richtige Stellung zu den Augen der Schüler bringen zu können, benutzt man freie Rollstative oder bewegliche Staffeleien. An der Wand befestigte Tafeln sind weniger

brauchbar. Die Rollstative, wie z. B. dasjenige von Lickroth (siehe die obere Abbildung auf Seite 89), werden gewöhnlich so eingerichtet, daß die Tafel sich um eine horizontale Axe drehen läßt. Es gestattet dies, ihr nicht nur jede beliebige Neigung zu geben, sondern auch sie umzukehren und so ihre Hinterseite zu verwenden. Bei anderen Rollstativen — wir führen auf Seite 89 unten ein solches von Kottmann vor — laufen die Tafeln in Rahmen und Nuten, so daß sie mittelst eines Gegengewichtes auf- und niedergezogen werden können. Auch auf Staffeleien, von denen die nebenstehende ein Beispiel bietet, lassen sie sich höher und tiefer stellen, wenn die beiden vorderen Ständer eine Anzahl Löcher übereinander besitzen, in welche kurze Holzpflöcke eingesteckt werden. Ist oben an dem Rollstativ oder der Staffelei ein verschiebbarer Träger in Gestalt eines ⊤ angebracht, so kann man Landkarten und Abbildungen an ihm aufhängen.

Staffelei mit Schultafel nach Lickroth.

Für das Schreiben an der Wandtafel ist eine gute geschlämmte Kreide erforderlich, die, solange sie nicht gebraucht wird, in zweckmäßiger Weise an einem feuchten Orte Aufbewahrung findet. Meistens benutzt man sogenannte Champagner Kreide dazu, welche auch unter dem Namen Schulkreide überall käuflich ist. Von den verschiedenen Farben der Kreide zieht das Auge die blaßgelbe der blendend weißen vor, ganz ähnlich, wie wir lieber auf Papier mit gelblichem als mit rein weißem Tone schreiben. Besondere Vorsicht erfordert die rote, gelbe und grüne Kreide, wie sie beim naturwissenschaftlichen Unterrichte öfter in Anwendung kommt, um Zeichnungen an der Wandtafel durch verschiedene Farben verständlicher zu machen. Da diese Farben mit Hilfe von Bleiglätte, Mennige, Chromgelb und selbst Quecksilbersulfid hergestellt und die farbigen Kreidelinien oft mit einem trocknen Schwamme fortgewischt werden, so entsteht die Gefahr einer Vergiftung durch blei-, chrom- oder quecksilberhaltigen Staub. Namentlich giftige, aber auch gewöhnliche Kreide wird am besten in Soennecken'sche Kreidehalter gesteckt. Es sind dies runde oder viereckige Hülsen aus vernickeltem Blech, in welchen die Kreidestücke durch Vor-

Kartenständer von Lickroth, zum Gebrauch fertig.

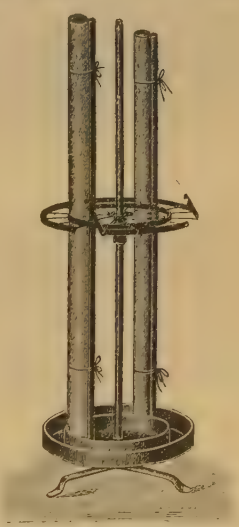
Kartenständer von Lickroth, zusammengeklappt.

schieben eines Ringes, wie bei einem Crayonhalter, eingeklemmt werden. Auf diese Weise bleiben nicht nur die Finger und Kleider rein, sondern die Kreide kann auch bis auf den letzten Rest aufgebraucht werden.

Zum Abwischen derselben von der Tafel bedient man sich gewöhnlich nasser Schwämme oder Tücher. Letztere sind billiger und leichter zu reinigen, auch verbreiten sie nicht jenen üblen Geruch, der feuchten Schwämmen fast immer anhaftet. Sollen diese trotzdem zur Anwendung kommen, so müssen sie groß, möglichst dicht und kleinlöcherig sein. Ein neuer Schwamm ist vor dem Gebrauch zu entsanden, zusammengepreßt zu durchschneiden und je nur die Hälfte, und zwar mit der Schnittfläche zu benutzen. Da letztere fester und widerstandsfähiger als die Oberfläche ist, so zersetzt sie sich schwerer, was, abgesehen von dem hygienischen Vorteil, eine Ersparnis von 40—50 % ergibt.

Landkartenständer von Kottmann.

Als Ausstattungsstück des Schulzimmers seien endlich noch Kartenständer erwähnt, wie Jungels, Elsaesser, Lickroth und Kottmann sie angegeben haben. Derjenige von Gymnasialdirektor Jungels besteht aus Ständer, Kartenträger und Schrägsteller. Der Ständer besitzt ein hohles eisernes Rohr, in welchem sich der Träger mittelst einer Schraube hoch und niedrig feststellen läßt. Die Arme dieses Trägers, an denen sich verschiebbare Haken zum Aufhängen der Karten befinden, sind mit dessen oberem Ende durch eine eigenartige Gelenkvorrichtung verbunden. Sie lassen sich daher, wenn sie wagerecht gestanden haben, leicht herunterschlagen, so daß der Apparat, ohne viel Platz einzunehmen, bequem in eine Ecke gestellt werden kann. Eine bedeutsame Neuerung an ihm ist der Schrägsteller. Während die Karten an den gewöhnlichen Ständern stets senkrecht hängen und durch das Gewicht des unteren Kartenstabes nur leicht gestreckt werden, können sie an dem Jungels'schen Ständer durch die erwähnte Vorrichtung nicht nur in senkrechter, sondern auch in schräger Lage glatt gespannt werden. Durch die Neigung erhalten sie eine bessere Beleuchtung, werden schon bei mäßigem Hochstand auch den Schülern der letzten Bänke gut sichtbar und gelangen zu richtiger Anschauung, indem die Schrägstellung die bekannte optische Täuschung, wonach senkrechte Linien verkürzt erscheinen, verhindert. Ähnlich, nur ohne Schrägsteller, sind auch die Kartenständer von Lickroth und Kottmann konstruiert, deren beigefügte Zeichnungen keiner weiteren Erklärung bedürfen.



Lickroths drehbares Kartengestell aus Eisen.

Um gut gesehen zu werden, müssen die Landkarten nicht nur durch Ständer den Augen der Schüler genähert, sondern auch vor Verunreinigung jeglicher Art behütet werden. Man hat daher besondere Gestelle zur Aufbewahrung für sie, die meist aus Eisen verfertigt und drehbar sind. In

dem von Lickroth hergestellten (siehe die Abbildung auf Seite 91) lassen sich im äußeren Kreise 16, im inneren 8 Karten stehend unterbringen. Gewöhnlich schützt man diese Gestelle noch durch besondere Schränke, in denen sie zu dreien nebeneinander Platz finden. Doch begnügen sich viele Schulen auch allein mit Schränken für die Karten.

Literatur: 1) *Hermann Meyer, Der Mechanismus des Sitzens mit besonderer Berücksichtigung der Schulbankfrage. Virchows Archiv, 1867, Januarheft, Bd. XXXV, S. 251 ff. — 2) Wilhelm Schulthess, Der Reklinationssitz und seine Bedeutung für die Schulbankfrage. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1896, Nr. 1, S. 1 ff. und Nr. 2, S. 65 ff. — 3) Staffel, Die Mechanik des Sitzens. Zentralblatt für allgemeine Gesundheitspflege, 1884, Heft 11-12. — 4) Alexander Bennstein, Die heutige Schulbankfrage, eine übersichtliche Zusammenstellung der bisher bekannten Schulbanksysteme nebst Gedanken über die Beurteilung des Wertes derselben. 2. Aufl. Berlin, 1897, Buchhandlung der deutschen Lehrerzeitung. Derselbe, Die Entwickelung der Schulbankfrage in den letzten fünf Jahren. Deutsch-Wilmersdorf bei Berlin, 1901, Selbstverlag. — 5) *Fahrner, Das Kind und der Schultisch. 2. Aufl. Zürich, 1865, Schulthess. — 6) Ernst Hankel, Die Schulbank. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1891, Nr. 6, S. 335 ff. — 7) August Hermann, Über die zweckmäßige Einrichtung der Schultische. Braunschweig, 1868, Leibrock. — 8) *Albert Bendziula, Zur Schulbankfrage. Berlin, 1893, L. Oehmigke. — 9) C. H. Schildbach, Die Schulbankfrage und die Kunze'sche Schulbank. 2. Aufl. Leipzig, 1872, J. J. Weber. — 10) Felix Schenk, Zur Schulbankfrage. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1894, Nr. 10, S. 529 ff. — 11) Hippauf, Eine neue Schulbank. Ostrowo, Selbstverlag. — 12) Vincenz Prausek, Über Schulbänke oder Schultische und Sessel. 2. Aufl. Wien, 1886, E. Hölzel. — 13) O. Göbeler und H. Bahlcke, Beschreibung und Beurteilung der Hustädt'schen Schulbank mit rechtwinkligem Klappsitz. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1897, Nr. 3, S. 129 ff. — 14) Gustav Wallraff, Die Schulbank „Kolumbus" von Ramminger und Stetter in Tauberbischofsheim (Baden). Ebendaselbst, 1894, Nr. 1, S. 22 ff. — 15) W. Götze, Eine neue Steh- und Sitzschulbank. Ebendaselbst, 1894, Nr. 12, S. 657 ff. — 16) W. Rettig, Neue Schulbank. Leipzig, 1895, O. Schneider. — 17) Georg Sichelstiel und Paul Schubert, Die Nürnberger Schulbank. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1901, Nr. 2, S. 77 ff.

Die bisher geschilderte Hygiene der Schulräume will in letzter Linie der

II.

Hygiene der Schüler

dienen, und so sei jetzt von dieser, und zwar zunächst von der

9. Hygiene des Nervensystems der Schüler

die Rede. Der wichtigste Teil desselben ist bekanntlich das Gehirn, die Akropolis des menschlichen Geistes. Es bildet die Hauptwerkstätte des jugendlichen Organismus, welche für alle mit dem Unterricht verbundenen Tätigkeiten direkt in Anspruch genommen wird. Von jeher hat man deshalb einen Maßstab für seine Leistungsfähigkeit zu gewinnen gesucht. Als solcher ist zunächst der kubische Inhalt des Schädels oder, was damit nahe zusammenfällt, das Gewicht des Hirnes angenommen worden. Allerdings stehen die europäischen Völker mit 1580 ccm Rauminhalt für den Schädel obenan, dann folgen die Chinesen mit 1510 ccm, weiter die Neukaledonier, Tasmanier, Neger, Australier und zuletzt die Nubier mit 1330 ccm. Doch darf man diesen Zahlen keine zu große Bedeutung beilegen. Haben doch geistig hervorragende Männer nicht immer ein schweres,

sondern oft auch ein leichtes Gehirn besessen. Cuvier, Beethoven und Byron hatten freilich mächtige Köpfe von über 1800 ccm Rauminhalt, Kant von 1740 ccm; auch betrug das Hirngewicht bei Gauss 1492 g, bei Helmholtz 1440 g, bei Franz Schubert 1420 g, während man als Durchschnittsgewicht 1358 g annimmt. Andererseits aber besaß der Schädel von Leibnitz nur eine Gesamtkapazität von 1300 ccm, und die Hirne von Dante und Liebig wogen weniger als die mancher Australneger, ja, dasjenige Gambettas erreichte bloß ein Gewicht von 1246 g. Der Einfluß des Körpers spielt eben bei dem nervösen Zentralorgan nicht minder als derjenige der Seele eine Rolle. Doch bleibt immerhin bemerkenswert, daß das Hirngewicht gegenüber dem Körpergewicht und im Gegensatz zu dem Gewichte der anderen Organe während der ganzen Jugendzeit ein sehr hohes ist. Nach Bischoff beträgt dasselbe im sechsten Lebensjahre bereits 1147 g, im siebenten 1201, im zwölften 1286, im vierzehnten 1336, im fünfzehnten 1414 g. Es wächst indessen nicht proportional mit dem Körpergewicht, sondern wird im Vergleich zu demselben immer kleiner, um sich etwa vom achtzehnten bis zwanzigsten Lebensjahre an mit ihm in ein konstantes Verhältnis zu setzen.

Wenn also die geistige Leistungsfähigkeit eines Schülers nach seinem Schädelumfang nicht beurteilt werden darf, so vertritt Arndt, einer der angesehensten Psychiater, den Satz, daß sie an die Quantität der grauen Rindensubstanz des Gehirns gebunden ist. Das Gehirn eines Buschweibes, die den Typus ihrer Rasse repräsentierte, fand Gratiolet arm an Windungen, welche die Rindensubstanz enthalten, und dieselben sehr einfach und wenig entwickelt. Das Gehirn eines Voltaire und Beethoven dagegen zeichnete sich vor tausend anderen durch die Unzahl seiner Windungen aus, und bei Gauss fand Wagner sogar die Zentralwindungen mehrfach zerklüftet. Auch an dem Hirne von Helmholtz ist die große Zahl der Windungen, welche durch tief eindringende Furchen voneinander getrennt waren, aufgefallen. Der Stirnwindungen z. B. waren so viele, daß man die sonst leicht zu findenden kleinen Nebenwindungen kaum zu unterscheiden vermochte. Ebenso wies bei dem Gehirn Gambettas die sogenannte Broca'sche Windung, die als Sitz des Sprechvermögens gilt, eine fast doppelt so starke Entwickelung auf, als sie für gewöhnlich angetroffen wird. Auf der anderen Seite aber versichert Hyrtl, daß er eine Vermehrung der Hirnwindungen und eine bedeutendere Tiefe der Zwischenfurchen auch bei dem höchsten Grade des Blödsinns getroffen habe.

Eher ist die weitere Ansicht von Arndt wahrscheinlich, daß die Qualität der geistigen Leistungen von der Differenzierung der nervösen Elemente abhängt. Sind die in der Mitte der Nerven verlaufenden Achsencylinder nicht gehörig entwickelt oder von ihrer Umgebung nicht losgelöst, so werden sie einesteils ihren Dienst früher versagen, andernteils die Erregung öfter auf ihre Umgebung übertragen. Eine leichte Erschöpfbarkeit, eine Neigung zu allerlei Mitempfindungen und Mitbewegungen, wie wir sie bei Kindern und zurückgebliebenen Individuen so häufig beobachten, wird die naturgemäße Folge davon sein. „Ähnlich verhält es sich mit den Markscheiden der Nerven, deren mangelhafte Entwicklung

sich nach dem Tode namentlich bei Personen findet, die sich im Leben durch nervöse Affektionen aller Art ausgezeichnet haben." Doch bleiben auch diese Anschauungen Arndts nur Hypothesen, und die Worte, welche Fantoni vor 200 Jahren über das Gehirn ausgesprochen, werden wohl noch lange zu Recht bestehen: obscura textura, obscuriores morbi, functiones obscurissimae.

Auf viel festerem Boden bewegen sich die physiologischen Untersuchungen, die über die Leistungsfähigkeit des jugendlichen Gehirns angestellt worden sind. Die ältesten derselben rühren von Sikorsky her. Seine Resultate wurden an Schülern gewonnen und stützten sich auf 1500 Diktatproben mit 40000 Buchstaben. Der wesentliche Unterschied der Leistung am Morgen und nach vier- bis fünfstündigem Unterrichte lag in einer Exaktheitsdifferenz von durchschnittlich 33%.

Dem Vorgange Sikorskys ist dann Burgerstein[1]) gefolgt. Er ließ zwölf- bis dreizehnjährige Schüler viermal genau 10 Minuten lang mit Pausen von je 5 Minuten Additions- und Multiplikationsexempel rechnen, und zwar waren die gestellten Aufgaben für die vier Zeitabschnitte nach Quantität und Qualität vollständig gleich. Dabei ergab sich zunächst, daß die Zahl der berechneten Ziffern vom ersten zum zweiten Zeitstück um rund 4000, vom zweiten zum dritten um 3000 und vom dritten zum vierten wieder um 4000 zunahm. Die absolute Zunahme des Leistungsquantums war also vom zweiten zum dritten Zeitabschnitt am geringsten. In Übereinstimmung damit wuchs die Zahl der Fehler vom ersten zum zweiten Zeitstück um 441, vom zweiten zum dritten um 719 und vom dritten zum vierten um 349, d. h. das Leistungsquale nahm vom zweiten zum dritten Zeitabschnitt am meisten ab. Das Gleiche ergab sich auch aus der Zahl der vorgenommenen Korrekturen. Sie stieg vom ersten zum zweiten Zeitstück um 207, vom zweiten zum dritten um 166, vom dritten zum vierten um 225. Die Zunahme der Korrekturen, d. h. des rechtzeitigen Wahrnehmens gemachter Fehler war demnach vom zweiten zum dritten Zeitabschnitt am kleinsten. Alles dies deutet darauf hin, daß innerhalb der dritten Viertelstunde bei Knaben mittleren Alters die Fähigkeit, sich ernstlich mit einem Gegenstande zu beschäftigen, der die Gehirntätigkeit bereits vorher beansprucht hat, beträchtlich sinkt. Es macht den Eindruck, als ob ein Nachlaß der geistigen Spannung, eine Schwächung der Aufmerksamkeit Platz greift und die Schüler rasten möchten, um in der vierten Viertelstunde wieder mit neuer Kraft einzusetzen.

An die Arbeit Burgersteins schließt sich diejenige von Laser[2]) an. Er hält es für selbstverständlich, daß bei dem vielen Rechnen in einer Stunde schließlich der Geist der Schüler erlahmt. Wenn man von den fremdsprachlichen Extemporalien und ähnlichen Probeaufgaben absieht, so kommt auch wohl kein Unterricht vor, bei dem ein so fortgesetztes Einerlei, wie bei dem Versuche Burgersteins, herrscht. Sagt doch dieser selbst, daß die Schulstunde im allgemeinen viel reicher an Abwechselung als die von ihm benutzte Methode sei. Laser zog es deshalb vor, die Ermüdung nicht während einer fortlaufenden, nur durch kurze Pausen unterbrochenen Stunde festzustellen, sondern zu untersuchen, ob bei dem fünf-

stündigen Unterricht, wie er jetzt meist an einem Vormittage stattfindet, eine Abspannung der Schüler eintrete. Zu diesem Zwecke ließ er am Anfange jeder der 5 Stunden ähnliche Aufgaben, wie Buchstaben, rechnen, wozu er ebenfalls nur 10 Minuten Zeit gewährte. Die so gewonnenen Ergebnisse faßt er in folgende Sätze zusammen: 1. Die Zahl der gerechneten Ziffern also die Leistungsfähigkeit ist in der ersten Stunde am niedrigsten. 2. Die Quantität der Leistungen nimmt bis zur dritten, respektive vierten Stunde zu und läßt in der vierten, respektive fünften wieder nach. 3. Die Fehlerzahl steigt bis zur vierten Stunde, fällt in der fünften. 4. **Die Korrekturenzahl wächst** bis zur fünften Stunde. 5. Die Anzahl derer, welche fehlerfrei rechnen, nimmt von der ersten bis zur fünften Stunde ab.

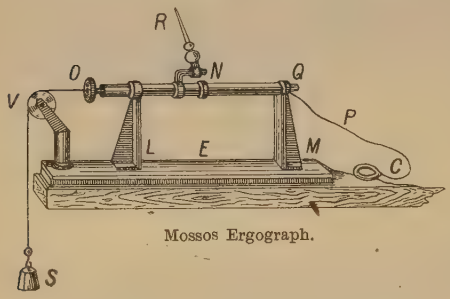
Ähnliche Resultate wie Bronnemann und Lasar, hat Hörman[2]) erhalten. Er stellte seine Untersuchungen in einer Klasse von 46 Knaben an, welche ein Durchschnittsalter von 9 Jahren besaßen. Diese hatten die Versetzungsarbeit zwei Stunden hindurch an 19 Sätzen bestehendes, von dem Leiter der Schule verfaßtes Diktat zu schreiben. Jeder Satz wurde vorgelesen, dann mehrmals von einzelnen Schülern und schließlich von der ganzen Klasse wiederholt, hierauf aus dem Gedächtnis niedergeschrieben. Die folgende Tabelle zeigt, wie sich die Zahl der Fehler im Verlaufe der Arbeit verhielt:

Reihenfolge der 19 Sätze	Zahl der von allen 46 Schülern geschriebenen Buchstaben	Gesamtzahl der Fehler	Prozente der Fehler
1	21 × 46 = 966	9	0,936
2	26 × 46 = 1196	11	0,924
3	19 × 46 = 874	7	0,805
4	38 × 46 = 1748	13	0,641
5	32 × 46 = 1472	10	0,680
6	35 × 46 = 1610	36	2,232
7	30 × 46 = 1380	28	2,044
8	35 × 46 = 1610	39	2,418
9	28 × 46 = 1288	32	2,482
10	23 × 46 = 1058	29	2,755
11	24 × 46 = 1104	41	3,731
12	35 × 46 = 1610	31	1,922
13	30 × 46 = 1380	66	4,818
14	26 × 46 = 1196	32	2,688
15	40 × 46 = 1840	63	3,402
16	29 × 46 = 1334	55	4,125
17	26 × 46 = 1196	56	4,704
18	47 × 46 = 2162	54	2,592
19	40 × 46 = 1840	119	6,426

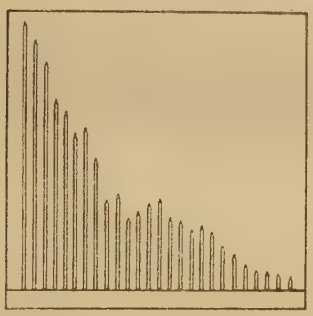
Wie man sieht, betragen die Fehler beim Beginne der Arbeit ungefähr 1 Prozent und sinken allmählich bis auf 0,6 Prozent bei dem vierten Satze. Dieses Sinken erklärt Hörman durch eine anfänglich wachsende Erregung oder innere Sammlung der Schüler. Vom fünften zum sechsten Satze aber findet ein plötzliches Ansteigen der Fehler von 0,6 auf 2,2 Prozent statt, und dieses Ansteigen hält, wenn auch nicht regelmäßig, bis zum letzten Satze an, bei dem der Prozentsatz der Fehler 6,4 beträgt.

Es findet also die Feststellung von Burgerstein Bestätigung, daß am Ende der ersten halben Stunde ein merkliches Wachsen der Ermüdung eintritt, da der sechste Satz ungefähr 30 Minuten nach Beginn der Arbeit geschrieben wurde. Ferner nehmen, wie bei Burgersteins Versuchen, die Fehler von jetzt an immer noch zu; denn vereinigt man die mit 6 bis 19 bezeichneten Sätze zu größeren Gruppen und verwischt dadurch kleinere Schwankungen, so wird die Fehlerkurve in der Hauptsache eine aufsteigende gerade Linie.

Um gleichfalls eine Kurve zu gewinnen, hat Keller den Mosso'schen Ergographen[4]) benutzt. Er besteht aus zwei Teilen, einer Vorrichtung, um den Vorderarm, die Hand und die Finger mit Ausnahme des Mittelfingers in einer bestimmten Lage festzuhalten, und dem hierneben abgebildeten Apparat, der die Kontraktionen dieses Fingers auf einem mit berußtem Papier überzogenen, in bestimmtem Tempo rotierenden Cylinder aufschreibt. Die einzelnen Teile des Mechanismus sind folgende: Auf einer eisernen Platte E ruhen die beiden durch einen horizontalen Messingstab OQ miteinander verbundenen Pfeiler L und M. Der Stab trägt einen beweglichen Schlitten N mit dem daran befestigten spitzen Metallstift R, der zum Schreiben auf dem rotierenden Cylinder dient. An dem Schlitten N befinden sich zwei Haken, um zwei starke Fäden daran zu befestigen. Der eine dieser Fäden O geht über die Rolle V und trägt an seinem Ende ein 3 kg schweres Gewicht S, der andere P läuft in den Ring C aus. Dieser Ring C wird vorn an dem Mittelfinger des zu untersuchenden Schülers befestigt und letzterer aufgefordert, den Finger nach dem Takte eines Metronoms abwechselnd zu beugen und zu strecken, bis er vor Ermüdung dazu nicht weiter im stande ist. Dadurch geht das Gewicht S auf und ab und der Schlitten N auf dem Stabe OQ nach rechts und links hin und her. Da der Metallstift R die Bewegung des Schlittens mitmacht, so schreibt er auf dem Cylinder Kurven, wie sie die vorstehende Figur zeigt, auf.



Mossos Ergograph.


Ermüdungskurve nach Mosso.

Mißt man die Totallänge der ausgeführten Hubhöhen, so braucht man die gefundene Zahl nur mit 3 zu multiplizieren, da das Gewicht S 3 kg wiegt, und kann nunmehr die geleistete Arbeit in Kilogrammetern angeben.

Mit diesem Instrumente hat Keller pädagogisch-psychometrische Versuche an einem vierzehnjährigen Schüler vorgenommen. Er ging dabei, wie Mosso, von der Voraussetzung aus, daß die Ermüdung die Folge eines chemischen Vorganges ist, durch welchen die Zusammensetzung des

Blutes beeinflußt wird. Daher macht sie sich nicht bloß an denjenigen Organen bemerklich, durch deren Tätigkeit sie hervorgerufen wurde, sondern sie ist allgemeiner Natur und betrifft auch diejenigen Körperteile, welche nicht gearbeitet haben. Psychische Ermüdung läßt sich deshalb durch die Ermüdungskurve der Muskeln nachweisen. Mittelst solcher Kurven fand Keller, daß geistige Arbeit zunächst keine Ermüdung, sondern im Gegenteil eine Erregung herbeiführt, indem die Leistungsfähigkeit der Muskeln bei dem Versuchsschüler bis auf das Doppelte stieg. Dieser Zeitpunkt war nach 50 Minuten erreicht. Dann sank die Leistungsfähigkeit, und zwar gab sich die Ermüdung sehr deutlich trotz einer mehr als einstündigen Pause zu erkennen.

An demselben Schüler wurde ermittelt, daß fortgesetzte, wenn auch nicht lange Arbeit des Gehirns den Zustand starker Ermüdung viel schneller herbeiführt als dieselbe Arbeit von derselben Dauer, sobald sie durch kurze Momente der Ruhe unterbrochen wird.

Wie zu vermuten stand, ließ sich auch zeigen, daß die Ermüdung um so früher eintritt, je schwieriger die geleistete geistige Arbeit ist. Beim Lesen eines deutschen Textes hatte der Schüler für die Erkennung und Benennung eines Wortes durchschnittlich 0,3515 Sekunden, für die Silbe 0,184 Sekunden nötig. Die Zeit zum Erkennen und Wiedergeben eines lateinischen Textes war dagegen für das Wort um 54%, für die Silbe um 30% größer. Infolgedessen erreichte die Kurve beim Lesen des Lateinischen viel schneller ihren Gipfel und fiel steiler ab. Als ziemlich anstrengend und die Leistungsfähigkeit des Gehirns stark vermindernd stellte sich übrigens das Singen und Turnen heraus.

Gleichfalls mit dem Ergographen von Mosso hat Kemsies[5]) gearbeitet. Als Versuchspersonen dienten unter anderen Schüler aus verschiedenen Klassen einer Berliner Realschule, und zwar wurden solche Knaben gewählt, „welche eine mittlere Befähigung besaßen, außerdem aber als aufmerksam und fleißig bekannt waren, so daß sich annehmen ließ, die ganze Wirkung des Unterrichts werde an ihnen zum Ausdruck kommen". Aus den Untersuchungen ging zunächst hervor, daß infolge geistiger oder körperlicher Anstrengung schon nach kurzer Zeit eine Abnahme in der Leistungsfähigkeit der Muskeln entsteht. Eine solche Abnahme tritt z. B. mit großer Regelmäßigkeit nach den mathematischen und den Turnstunden auf; auch Singen und Zeichnen strengen solche Schüler, welche Tüchtiges hierin leisten, mitunter bedeutend an, während sich nach Geschichte, Geographie und Naturbeschreibung meist eine muskuläre Erholung einstellt. Die Sprachen — da es sich um Realschüler handelt, sind wohl die neueren gemeint — stehen in Bezug auf Hervorbringung von Ermüdung in der Mitte, ja, der Muttersprache kommt eher ein Erholungswert zu. Die muskuläre Depression verschwindet aber im allgemeinen bald, wenn die Art der Beschäftigung eine Änderung erfährt, namentlich wenn von einer schwierigen Disziplin zu einer leichteren übergegangen wird. Von diesen schnell vorübergehenden Depressionen sind diejenigen Ermüdungszustände zu trennen, welche erst im Laufe der schulfreien Zeit sich ausgleichen oder Tage und selbst eine Woche lang anhalten. Sie treten auf, sobald

der Organismus seine Widerstandsfähigkeit eingebüßt hat, sei es aus Mangel an Schlaf, Nahrung, hinreichender Bewegung im Freien, sei es infolge von Überarbeitung irgend welcher Art oder einer Erkrankung. In solchen Fällen empfehlen sich als Mittel zur Wiederherstellung besonders kräftige Nahrung, reichlicher Schlaf, Bäder und Spaziergänge, wie dies Kemsies an sich selber erprobt hat.

Mit ähnlicher Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse des Schullebens wurden die Versuche Januschkes angestellt. Sie bestätigen zunächst die Angaben Burgersteins. Bei einer Zählung der Schlüsse gelegentlich einer mathematischen Schularbeit in der II. Klasse ergab sich ein deutlicher Rückgang der Leistung bereits nach $^3/_4$ Stunden. In den vier aufeinander folgenden Viertelstunden zogen nämlich die 29 Schüler 493, bezw. 576, 566 und 511 Schlüsse. Danach war die Arbeit in der ersten Viertelstunde — offenbar wegen mangelhafter Aufmerksamkeit und Sammlung — am geringsten, in der zweiten Viertelstunde nahm sie beträchtlich zu, ließ aber in der dritten Viertelstunde bereits wieder nach und sank sehr bedeutend in der vierten Viertelstunde.

Ferner ließ sich auch hier wiederum nachweisen, wie verschiedene Anforderungen die einzelnen Lernstoffe an die geistige Tätigkeit stellen. Die durchschnittliche Zeit, welche ein mittelguter Schüler für das Erlernen je einer Seite von ungefähr 40 Zeilen in den betreffenden Lehrbüchern brauchte, betrug bei der katholischen Religionslehre der I. Klasse 50 Minuten, bei derjenigen der II. Klasse 40 Minuten, bei derjenigen der V. und VI. Klasse 36 Minuten, bei der Geographie 40 Minuten, bei der Welt- und biblischen Geschichte 20 Minuten, bei der Zoologie der I. und V. Klasse nur 10 Minuten. Die Lerndauer für ein Gedicht erwies sich drei bis viermal so groß als diejenige für Geschichte, wenn in beiden Fällen gleich viel Worte in Betracht kamen. Für das Memorieren einer französischen Vokabel waren im Durchschnitt 0,8 Minuten erforderlich; diese Zahl hatte bis zu etwa 24 Vokabeln Gültigkeit. Geübte und begabte Schüler brauchten nur die Hälfte der Zeit, ungeübte und minder begabte aber längere Zeit.

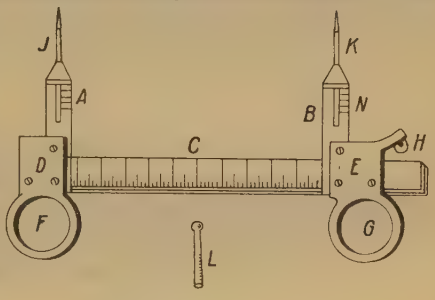
Der Einfluß der Übung trat auch sonst sehr deutlich hervor. So erlernten 24 Schüler nur die Hälfte oder weniger als die Hälfte eines Gedichtes, während 13 Schüler in der gleichen Zeit mehr als die Hälfte oder das ganze Gedicht dem Gedächtnis einprägten. Das langsamere Erlernen beruhte darauf, daß die Betreffenden längere Zeit zur Konzentration ihrer Gedanken nötig hatten als die gut Lernenden. Die Zeitdauer zum Memorieren der aufeinander folgenden Absätze des Gedichtes wurde nämlich bei ihnen immer kürzer, wogegen sie bei den schnell lernenden Schülern von Anfang an gleich war.

Zusammenhängende Worte wurden natürlich leichter als unzusammenhängende behalten. Es merkten die Schüler von 12 Worten ohne Zusammenhang 59%, von ebensovielen Worten mit Zusammenhang dagegen 97%. Auch bei Sätzen aus Lehrbüchern, die denselben vorgelesen und dann von ihnen nachgeschrieben wurden, zeigte sich, daß folgerecht verknüpfte kurze Sätze am besten aufgefaßt und zusammenhängende Begriffe, wie Subjekt und Prädikat, Prädikat und Objekt, Attribut und Substantiv, immer in

Verbindung gemerkt und wiedergegeben wurden. Von wie hoher Bedeutung die innere Verknüpfung des Stoffes für die Auffassung und das Lernen ist und wie sehr eine jede Lücke im Wissen den Fortschritt hemmt, ist ja ohnehin bekannt.

Um die beste Memoriermethode zu ermitteln, wurden den Schülern 12 unzusammenhängende Worte in der Weise vorgeführt, daß sie dieselben zunächst hörten, dann eine ähnliche Wortreihe mit den Augen von der Tafel lasen, eine weitere Reihe laut lasen und endlich eine vorgelesene Reihe schrieben. In dem ersten Falle behielten sie 58% der Worte, in dem zweiten 61%, in dem dritten 64% und in dem vierten 76%. Danach wird ein Lernstoff am schwersten durch das Gehör aufgenommen, besser durch das Gesicht, noch besser durch das Gehör und Gesicht zugleich und am besten, wenn die Schüler ihn nach dem Hören niederschreiben.

Ob bei geistiger Ermüdung das Turnen eine Erholung gewährt, sollten zwei Versuchsreihen dartun, bei denen sowohl in der II. wie in der III. Klasse 15 zwischen 1 und 30 gelegene Zahlen vor den Turnübungen und ebensoviele Zahlen nach denselben zum Merken vorgelesen wurden. Dabei war die Auffassung in allen Fällen nach dem Turnen besser als vor demselben, in der III. Klasse um etwa 3%, in der II. Klasse um ungefähr 7%. Diese Resultate stehen mit denjenigen von Keller und Kemsies, sowie den später zu erwähnenden von Wagner in Widerspruch, werden aber durch die Angabe Schillers gestützt, daß die Schüler des Gießener Gymnasiums nach den in den Zwischenstunden vorgenommenen Körperübungen sich geistig frischer zeigten als vorher. Auch die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preußen vertritt nach ihrer Erfahrung die Ansicht, daß richtig geleitetes Turnen eher eine Erholung als eine körperliche Anstrengung sei.



Aesthesiometer von Griesbach.

Eine neue Methode, die geistige Ermüdung bei Schülern zu messen, hat Griesbach[6]) angegeben. Nach seinen Beobachtungen setzt Hirnarbeit das Empfindungsvermögen der Haut herab. Um diese Herabsetzung zu bestimmen, verfuhr er ähnlich wie E. H. Weber. Letzterer setzte die beiden Spitzen eines Tasterzirkels auf die Haut und untersuchte, wie dicht dieselben genähert werden könnten, um noch als zwei empfunden zu werden. Je geringer die Entfernung zwischen den Zirkelspitzen, um so größer ist die Sensibilität der Haut. Auf dem gleichen Prinzip beruht auch das Ästhesiometer von Griesbach.[7]) Wie die vorstehende Abbildung zeigt, besteht es aus zwei Metallröhren A und B, die mit einem Maßstab C so verbunden sind, daß A fest, B dagegen nach rechts und links hin beweglich ist. An die Metallröhren A und B sind die mit den Ringen F und G versehenen Platten D und E angeschroben. Bei den Messungen wird der Daumen der rechten Hand in den Ring F, der Zeigefinger in den Ring G gesteckt, während der Mittelfinger sich an den Vorsprung H

anlegt. In jeder Röhre befindet sich ein spitzer Metallstift J und K, der durch eine Feder nach außen gedrückt wird. Sollen statt der spitzen stumpfe Stifte benutzt werden, so braucht man nur zwei Hülsen, wie L, über die ersteren zu stecken. Um den Druck, den das Instrument auf die Haut ausübt, in Grammen bestimmen zu können, ist an jedem der Stifte J und K ein kleiner Zeiger angebracht, der in einem Schlitz der Röhre A, bezw. B auf und ab geht, und dessen Stellung an der Skala A, bezw. N abgelesen werden kann.

Griesbach hat nun sowohl mit spitzen als mit stumpfen Stiften die folgenden Stellen der Haut geprüft: die Stirn, den Jochbogen, die Nasenspitze, den roten Saum der Unterlippe, den Daumenballen der rechten Hand und die Kuppe des rechten Zeigefingers. Für die Versuche standen ihm Schüler der Oberrealschule und der oberen Klassen des Gymnasiums zu Mülhausen i. E., außerdem einige Lehrer und ein Oberschulrat zur Verfügung. Die normale Empfindlichkeit der Haut wurde an schulfreien Sonn- und Festtagen bestimmt, die Veränderungen, welche sie durch den Unterricht erlitt, vermittelst Messungen vor und nach den einzelnen Lektionen. Ebenso fanden Untersuchungen mehrerer Oberrealschüler sowohl vor als nach der schriftlichen und mündlichen Prüfung für den einjährig-freiwilligen Militärdienst statt.

Als Resultat ergab sich, daß der Beginn des Unterrichts im Sommer um 7 Uhr nicht zu billigen ist. Namentlich Schüler der mittleren und oberen Klassen zeigten um diese Zeit bereits herabgesetztes Empfindungsvermögen. Wahrscheinlich trug die Schuld hieran unzureichender Schlaf, was auch durch die Angaben über seine Dauer bestätigt wurde. Nach dem Unterrichte in den alten Sprachen, der Mathematik und der Geschichte trat die Ermüdung am stärksten hervor, und zwar um so stärker, je mehr das Gedächtnis beansprucht worden war. Die Respirien reichten in vielen Fällen nicht aus, um die Sensibilität der Haut wieder auf die normale Höhe zu bringen. Besonders nachteilig aber erwies sich der Nachmittagsunterricht, bei dem die Herabsetzung der Empfindung oft ihren höchsten Grad erreichte. Griesbach erklärt deshalb die Mittagspause von 12 bis 2 Uhr für zu kurz und fordert, daß wissenschaftliche Stunden am Nachmittag nicht erteilt werden oder noch besser der gesamte Unterricht ausschließlich am Vormittag stattfinde. Auch über die Prüfungen fällt er ein äußerst ungünstiges Urteil: nicht nur die Schüler, sondern auch der Prüfungskommissar zeigte nach einem mehrstündigen Examen hochgradige Ermüdung. Ebenso wurden die Lehrer durch den Unterricht bedeutend ermüdet, und zwar strengte, wie zu erwarten stand, der Klassenunterricht mehr als der Einzelunterricht an.

Wie Griesbach, so bediente sich auch Wagner[8]) des Aesthesiometers, jedoch desjenigen von Eulenburg mit abgerundeten Spitzen. Die Messungen wurden an Schülern des neuen Gymnasiums zu Darmstadt in der hinteren Jochbeingegend vorgenommen, wo die physiologische Normale sich im Mittel auf 1 cm beläuft. Sie ergaben folgendes: Manche Knaben zeigen schon vor Beginn des Unterrichts über die Norm erhöhte Zahlen; es sind dies besonders auswärtige und nervöse. Bei den auswärtigen ist

der Grund, daß sie zu früh aufstehen müssen und nicht gehörig ausgeschlafen haben. Werden solche Schüler durch schriftliche Arbeiten oder sonstwie zu energischer Tätigkeit gezwungen, so stellen sich äußerst hohe Ermüdungsgrade bei ihnen ein. Nervöse Zöglinge beginnen ebenfalls mit erhöhten Anfangszahlen, erweisen sich aber im Verlaufe der Lehrstunden allmählich frischer, so daß sich die Zahlen bei ihnen verringern. Da sie dann aber lebhaft am Unterricht teilnehmen, so werden die Zirkelabstände wieder größer, und sie verlassen die Schule in einem Zustand starker Erschöpfung. Daß aufmerksame Schüler mehr als weniger aufmerksame ermüden und daß nach anstrengenden Stunden, besonders nach schriftlichen Klassenarbeiten, höhere Zahlen als nach weniger anstrengenden auftreten, wird man begreiflich finden. Bei den aufmerksamen weisen hohe Anfangsziffern darauf hin, daß sie nach erfolgter Übermüdung oft mehrere Tage zum Ausgleich ihrer Kräfte nötig haben. Auch bei indisponierten Knaben sind die Zahlen morgens vor dem Unterricht groß. Dagegen hat die Begabung keinen sehr ausgesprochenen Einfluß auf den Grad der Abspannung, wiewohl es scheint, als ob begabte Schüler nicht so leicht, wie unbegabte, ermüden. Besondere Beachtung verdient, daß für die Intensität der Ermüdung die Person des Lehrers viel entscheidender ist als der behandelte Stoff. Was den letzteren betrifft, so bringen die alten Sprachen und die Mathematik die größte Ermüdung hervor, die geringste die neueren Sprachen, die Naturkunde und das Zeichnen. Geschichte, Geographie und Turnen stehen in der Mitte; Turnstunden können daher nicht als Erholung angesehen werden. Aber auch Spielstunden wirken nicht unbedingt erholend, energisch spielende Schüler erreichen sogar hohe Ermüdungsziffern. Wie Griesbach, so wendet sich auch Wagner gegen den Nachmittagsunterricht, den er für wertlos in pädagogischer und für bedenklich in hygienischer Beziehung erklärt.

Wenn auch die angeführten Untersuchungen einen erfreulichen Anfang in der experimentellen Hygiene des Unterrichts bilden, so sind sie doch erst Anfänge, und es haften ihnen noch mancherlei Mängel an. Auf diese Mängel haben besonders Kräpelin und seine Schüler, sowie Weygandt hingewiesen, deren Ausführungen ein um so größeres Gewicht besitzen, als sie Psychiater von Fach und also die Sachverständigsten in der Frage sind. Kräpelin[9]) erklärt, wie eine jede Arbeit, so stehe auch die geistige Tätigkeit unter dem Einflusse zahlreicher Einwirkungen, welche ihr Ergebnis schmälern oder steigern, wie Hunger, Ermüdung, Ablenkung, Übung, Gewöhnung, Willensanstrengung, Erregung u. s. w. Man darf also bei verminderter Arbeitsleistung nicht ohne weiteres auf beginnende oder wachsende Ermüdung schließen, da die Verminderung auch von anderen Ursachen herrühren kann, wenngleich die Ermüdung einen sehr bedeutenden Einfluß ausübt.

Insbesondere wendet sich Kräpelin[10]) gegen die Griesbach'sche Methode, Stichproben mit dem Ästhesiometer vorzunehmen und nach ihrem Ausfall auf den Grad der Ermüdung zu schließen. Diese Methode ist nach seiner Ansicht zu ungenau, da man dabei sonstige für die Zirkelabstände wichtige Momente, wie z. B. die Stimmung des Versuchsschülers, die durch

langes Stillsitzen oder lebhafte Bewegung veränderte Verteilung des Blutes, nicht ausschalten kann. Es bleibt auch unentschieden, ob verminderte Sensibilität nicht in dem einen Falle von Ermüdung, in dem anderen von psychischer Hemmung herstammt. Über alle diese Punkte müssen erst exakte Laboratoriumsversuche weiteren Aufschluß geben, ehe man daran denken kann, allgemein gültige Sätze aufzustellen. Auch Bolton[10]) und Leuba[11]), beide Schüler Kräpelins, sprechen von der Unzuverlässigkeit des Griesbach'schen Prüfungsverfahrens. Ersterer erklärt zunächst, daß das Ästhesiometer für feinere Untersuchungen der Raumschwelle ungeeignet sei. Außerdem aber laße sich diese in keiner Weise als Maß für die Ermüdungswirkung einer geistigen Arbeit verwerten, da sich irgend welche gesetzmässige Beziehungen zwischen ihr und dem Grad der Ermüdung auch durch wochenlang ausgedehnte, auf das sorgfältigste von ihm ausgeführte Versuche nicht herausgestellt hätten. Am schärfsten aber zieht Weygandt gegen das Verfahren Griesbachs zu Felde. Nach ihm lassen sich die Spitzen des Ästhesiometers nicht gleichzeitig aufsetzen, und auch ein erheblicher Druck ist schwer dabei zu vermeiden. Vor allem aber bleibt die Anatomie der Haut unberücksichtigt, und wahllos werden empfindliche und unempfindliche Stellen getroffen. Die Physiologie stelle überhaupt ganz andere Anforderungen an die Untersuchung des Tastsinns und verlange subtilere Prüfungsmethoden. Wenn also Griesbach und Wagner in den wenigen Minuten einer Schulpause nahezu eine halbe Klasse durchgeprüft hätten, so könnten solche Experimente keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen. Übrigens weist auch Erismann darauf hin, daß die Ergebnisse Wagners sich öfter widersprechen; Französisch und Turnen z. B. bewirkten bei dessen Versuchsschülern bald Erholung, bald riefen sie eine Zunahme der Ermüdung hervor.

Ebensowenig Zuverlässiges hat nach Weygandt Kemsies mit dem Mosso'schen Ergographen geleistet. Auch Bolton bestreitet, daß die Kurve dieses Instrumentes zugleich diejenige der geistigen Ermüdung sei. Bei seinen Versuchen wurde die Muskelleistung nach den Angaben des Ergographen durch zweistündiges Addieren erhöht, durch zweistündiges Spazierengehen dagegen verringert, während man doch das Umgekehrte hätte erwarten sollen.

Wir glauben daher die Ergebnisse der experimentell-psychologischen Arbeiten für die Hygiene des Unterrichts nur insoweit benutzen zu dürfen, als sie mit den Beobachtungen bewährter Pädagogen in Einklang stehen. Dann aber ergeben sich zunächst folgende Anhaltspunkte für die Abfassung des Stundenplans. Da sowohl Sikorsky als Laser fanden, daß die Qualität der Leistungen bis zur vierten, respektive fünften Stunde fortwährend sinkt, so sind anstrengende Lehrfächer, welche eine vorwiegend abstrakte Geistestätigkeit fordern, an den Anfang des Unterrichts zu legen. Hierher gehören die alten und neuen Sprachen, sowie die Mathematik. Ob man freilich gut tut, ihnen die erste Stunde zuzuweisen, muß nach den Angaben Lasers und Burgersteins zweifelhaft sein, bei deren Versuchen sich die Quantität der Leistungen in der ersten Stunde und namentlich in der ersten Viertelstunde am geringsten erwies. Lassen sich abstrakte

Unterrichtsgegenstände nicht alle in den Anfangsstunden unterbringen, so eignen sich diejenigen Stunden am meisten dazu, welche direkt auf die große Erholungspause folgen. Den geistig anstrengenden Fächern sind auch Probearbeiten jeglicher Art gleichzuachten, wie sie namentlich vor den Versetzungen angefertigt werden. Sie sollten daher gleichfalls in die ersten Lehrstunden fallen und sich niemals an einem Tage häufen. Nehmen die Sprachen und die Mathematik das Denken besonders in Anspruch, so wenden sich die Religion, die Geschichte und Muttersprache mehr an das Gefühl und den Willen. Wieder andere Gegenstände, wie die Geographie, wenn sie nicht in einem trocknen Aufzählen von Namen besteht, interessieren durch ihren Gehalt an anziehenden und leicht verständlichen Tatsachen. Allen diesen Lektionen wird man den zweiten Platz im Stundenplane einräumen. Weiter haben in ihm die naturwissenschaftlichen Fächer zu folgen, welche an Experimenten und Demonstrationen reich sind, und bei denen die sinnliche Beobachtung der Auffassung nicht wenig zu Hilfe kommt. In die letzten Stunden endlich gehören manuelle und sonstige Fertigkeiten, wie Schreiben, Zeichnen Singen, Turnen u. dergl. Die Turnlehrer beanspruchen zwar, daß Gerätübungen früher vorgenommen werden, allein, wenn dies geschieht, können die Schüler infolge der Anstrengung der Armmuskeln oft in der nächsten Stunde nicht schreiben.

Übrigens darf nicht übersehen werden, daß sich die hier aufgestellten hygienischen Forderungen in der Praxis nicht immer völlig verwirklichen lassen. Zunächst wird dem Direktor, der den Stundenplan abfaßt, die geringe Anzahl der Lehrer bisweilen hinderlich. Er hat ferner darauf Rücksicht zu nehmen, daß die einzelnen Stunden derselben soviel als möglich aufeinander folgen, da sich „Sprungstunden“ nur schwierig verwerten lassen. Endlich steht für gewisse Unterrichtsgegenstände, wie Singen, Zeichnen, Turnen, bloß ein einziger Raum zur Verfügung, der nicht von mehreren Klassen gleichzeitig benutzt werden kann.

Soll schon die Anordnung des Stundenplanes darauf abzielen, daß sich die verschiedenen Seelentätigkeiten der Schüler ablösen, so muß das Gleiche auch in den einzelnen Stunden der Fall sein. Hat sich doch gezeigt, daß fortgesetzte Arbeit in einer Richtung viel mehr abspannt als die gleiche Arbeit, wenn sie von Pausen unterbrochen wird. Eine ähnliche Unterbrechung gewährt auch der Wechsel der Hirntätigkeit. Andauernde Denkprozesse, namentlich solche, welche sich in demselben Kreise bewegen, ermüden sehr stark. Wendet sich der Lehrer dagegen auch an das Gemüt und sucht er den Willen der Schüler zu bestimmen, so wird damit einer einseitigen Belastung des Gehirns vorgebeugt. „Besonders gefährlich“, so bemerkt Schiller mit Recht, „erscheint die lange Zeit fortgesetzte einförmige Tätigkeit des Übens, weil nach kurzer Dauer schon viele Vorstellungen und Vorstellungsreihen bei den einzelnen Schülern ausfallen, da ihnen jeder Reiz der Neuheit oder eines wichtigen Inhalts abgeht. Die unausbleibliche Schädigung kann nur dadurch verhütet werden, daß die drei Grundtätigkeiten: Anschauen, Denken und Üben stets in angemessener Abwechselung eintreten.“ Er erklärt dann weiter, daß eine richtige Anwendung des deiktischen, akroamatischen und dialogischen

Verfahrens das beste Mittel bilde, innerhalb der verschiedenen Lehrstunden Eintönigkeit zu verhüten, die stets gleich Ermüdung sei. Namentlich das deiktische Moment möchte ich noch besonders betonen, da es auf dem Gebiete der Geisteswissenschaften meist nicht hinreichend ausgenutzt wird. Allerdings sind die Klassen und Korridore unserer Gymnasien jetzt mehr als sonst mit Statuen, Abbildungen oder Photographien aus dem klassischen Altertum geschmückt, man trifft auch wohl einmal einen miles Romanus in voller Rüstung oder ein Modell der Brücke an, welche Caesar über den Rhein schlagen ließ, aber die schönen Bilder zu den Realien des Altertums sollten viel mehr gebraucht und sowohl archäologische als auch historische und geographische Sammlungen für höhere Schulen, wenn auch in bescheidenem Umfange, angelegt werden.

Allein selbst wenn man den Schülern die Lernarbeit soviel als möglich erleichtert, macht sich schließlich doch ein Nachlaß derselben bemerklich. Dieser Zeitpunkt tritt, wie die Untersuchungen von Januschke und Burgerstein lehren, nach ungefähr $^3/_4$ Stunden ein. Die Dauer einer Lektion sollte daher über dieses Maß nicht wesentlich hinausgehen, ja, in den drei ersten Schuljahren eher hinter demselben zurückbleiben. Was es heißt, 40—50 Minuten in völliger Hingabe einem Gegenstande zu folgen, das können wir an uns selber wahrnehmen, wenn uns ein Redner $^3/_4$ Stunden lang energisch gefesselt hat; auch der an anhaltendes Denken Gewöhnte wird dann eine gewisse Abspannung fühlen. Bei sechs- bis neunjährigen Schülern aber stellt sich diese viel früher ein, und deshalb verdient der Vorschlag sicher Beachtung, jüngere Kinder und also auch die Vorschüler höherer Lehranstalten nicht in ganz-, sondern in halbstündigen Lektionen zu unterrichten. In Frankfurt a. M. hat man damit die besten Erfolge erzielt. Sechs halbe Stunden wöchentlichen Religionsunterrichtes entsprachen genau vier ganzen, und in sechs halbstündigen Rechenlektionen wurde mehr erreicht als in vier Vollstunden per Woche. Freilich läßt sich diese Einrichtung nur dann durchführen, wenn die Vorschulklassen von den übrigen Klassen soweit getrennt sind, daß sich die Schüler bei den ungleichen Pausen nicht gegenseitig stören.

Was die Pausen selbst betrifft, so verlangt das Elsaß-Lothringen'sche Gutachten aus dem Jahre 1882 im allgemeinen solche von 10 Minuten nach jeder Stunde, zwischen der zweiten und dritten Vormittagsstunde aber von 15 Minuten. Für Hessen-Darmstadt bestimmt der Erlaß vom 25. Mai 1883, daß in sämtlichen Klassen der höheren Schulen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden Respirien von je 15 Minuten stattfinden. Die Deputation für das Medizinalwesen in Preußen befürwortet in ihrem Gutachten vom 19. Dezember 1883 dieselbe Einrichtung für die Vorschule und die unteren Klassen, wogegen sie für die oberen Klassen ein kürzeres Maß von Freipausen für ausreichend hält. Gestützt auf dieses Gutachten ordnete das preußische Unterrichtsministerium unter dem 10. November 1884 an, daß bei vierstündigem Vormittags- und zweistündigem Nachmittagsunterrichte und gleicherweise bei der Zusammenlegung des Unterrichts auf fünf Vormittagsstunden die Gesamtdauer der Erholungspausen nicht weniger als 40 und nicht mehr als 45 Minuten betragen dürfe. An den Tagen, an

welchen der Vormittagsunterricht sich auf drei Stunden beschränke, sei die Freizeit in entsprechender Weise zu kürzen. Dieses Maß der Pausen wurde jedoch in der Verfügung vom 30. März 1901 für unzureichend erklärt und daher folgendes bestimmt: „1. Die Gesamtdauer der Pausen jedes Schultages ist in der Weise festzusetzen, daß auf jede Lehrstunde 10 Minuten Pause gerechnet werden. 2. Nach jeder Lehrstunde muß eine Pause eintreten. 3. Es bleibt den Anstaltsleitern überlassen, die nach 1 zur Verfügung stehende Zeit auf die einzelnen Pausen nach ihrem Ermessen zu verteilen. Jedoch finden dabei zwei Einschränkungen statt: a. die Zeitdauer jeder Pause ist mindestens so zu bemessen, daß eine ausgiebige Lufterneuerung in den Klassenzimmern eintreten kann und die Schüler die Möglichkeit haben, sich im Freien zu bewegen; b. nach zwei Lehrstunden hat jedesmal eine größere Pause einzutreten." Auch die bayerischen Mittelschulen haben im Frühjahr 1891 durch ministerielle Verordnung nach jeder Lektion eine Pause von 10 Minuten erhalten. Ebenso ist an den Mittelschulen Österreichs die Dauer der Pausen vor kurzem von neuem geregelt worden. Eine solche Neuregelung war nach den Erhebungen, welche Burgerstein 1898 angestellt hat, auch durchaus wünschenswert. Denn von 279 Gymnasien und Realschulen, die er befragte, erhielt er zur Antwort, daß dort nach der ersten Lektion des Tages überhaupt keine Pause stattfinde. Für 21 unter ihnen betrug die Gesamtdauer der Erholungszeit bei vier aufeinander folgenden Unterrichtsstunden nicht mehr als 20 Minuten, ja, in 11 Schulen sank sie sogar auf 10 Minuten herab. Noch schlimmer stand die Sache beim Nachmittagsunterricht, indem nach der ersten Stunde 223, nach der zweiten 75 Lehranstalten kein Respirium gewährten. Der k. Unterrichtsminister bestimmte daher am 21. August 1903, nach jeder Lehrstunde müsse eine Erholungspause eintreten. Die Zeitdauer dieser Pausen sei so zu bemessen, daß die Schulzimmer entsprechend gelüftet werden könnten. Nach je zwei Unterrichtsstunden habe eine größere Pause stattzufinden. Für die Gesamtdauer der Erholungszeit gelte als Grundsatz, daß auf jede Lehrstunde, möge sie obligatorisch oder nicht obligatorisch sein, eine Pause von 10 Minuten in Abrechnung komme. Die Verteilung und Bemessung der einzelnen Pausen regele mit Zustimmung der Landesschulbehörde die Lehrerkonferenz.

Die angeführten Zahlen über die Dauer der Pausen sind freilich für gewisse Verhältnisse zum Teil wieder eingeschränkt worden. So hat der preußische Kultusminister gestattet, daß da, wo wegen Fehlens oder Mangelhaftigkeit der künstlichen Beleuchtung der Nachmittagsunterricht im Winter eine Viertelstunde früher aufhöre, zum Ersatz dafür die zwischen beide Lehrstunden fallende Unterbrechung auf die zum Lektionswechsel unumgänglich erforderliche Zeit herabgesetzt werde. Ist schon dies bedauerlich, so noch mehr das von Baden gegebene Beispiel, in den Fällen, wo die mitteleuropäische Zeit für die Legung des Unterrichts im Winterhalbjahr Schwierigkeiten macht, ohne weiteres durch Verkürzung der Respirien Abhilfe zu schaffen.

Von Kräpelin wird nicht nur ein derartiger Ausweg verworfen, sondern er verlangt sogar, daß die Erholungszeiten, wenn sie ihren Zweck

erfüllen sollen, nicht nur erheblich länger währen, als das jetzt meist der Fall ist, sondern auch in kürzeren Abständen aufeinander folgen und mit der Dauer des Unterrichts fortschreitend wachsen. Solange wird indes nicht lauter ideale, fortwährend aufmerksame Schüler besitzen, gebührt dem Vorschlage Hákonson-Hansens der Vorzug, welcher folgenden Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe empfiehlt:

8 — 8,50 Uhr Unterricht,
8,50— 9 „ Freipause von 10 Minuten,
9 — 9,50 „ Unterricht,
9,50—10 „ Freipause von 10 Minuten,
10 —10,50 „ Unterricht,
10,50—11,10 „ große Freipause von 20 Minuten für das Frühstück,
11,10—12 „ Unterricht,
12 —12,10 „ Freipause von 10 Minuten,
12,10— 1 „ Unterricht,
1 — 1,10 „ Freipause von 10 Minuten,
1,10— 2 „ Unterricht.

Wichtiger noch als die Dauer ist die richtige Verwendung der Pausen. Vor allen Dingen dürfen sie nicht zur Fortsetzung der Lerntätigkeit dienen, da sie in erster Linie für die Erholung des Geistes bestimmt sind. Trotzdem sieht man noch oft genug Schüler während der Freizeit memorieren oder sich sonst auf die nächste Stunde vorbereiten; in der Regel geschieht dies dann, wenn es zu Hause an dem nötigen Fleiß gefehlt hat.

Da ein leerer Magen ebenso ungern, wie ein voller, studiert, so ist in den Respirien auch Zeit und Gelegenheit zum Genießen des Frühstücks zu geben. Namentlich darf die Zeit nicht zu knapp sein, denn sonst essen die Schüler entweder zu wenig, oder sie lassen es an der nötigen Zerkleinerung der Speisen im Munde fehlen; die einzelnen Speisepartikel sind dann für die Verdauung zu groß und außerdem durch den Kauakt nicht gehörig eingespeichelt, was Anlaß zu Magenkatarrhen geben kann. Sehr empfehlenswert ist die in einzelnen Gymnasien und Realgymnasien getroffene Einrichtung, den Schülern während der kalten Jahreszeit warme Milch zur Verfügung zu stellen; nur muß sie hygienisch tadellos sein und darf nicht von perlsüchtigen Kühen herstammen.

Das beim Unterricht entstandene Mißverhältnis zwischen geistiger und körperlicher Tätigkeit wird am besten durch Bewegung im Freien ausgeglichen, die zugleich auf das Gehirn erfrischend einwirkt. Zu diesem Zwecke müssen sorgfältig planierte und entwässerte, mit nicht zu feinem Kies beschüttete und im Sommer besprengte Schulhöfe vorhanden sein, von denen oben bereits näher die Rede war. Bei Niederschlägen aller Art, äußerst niedriger oder hoher Temperatur bilden gut gelüftete Turnhallen oder Korridore den besten Ersatz, wenn nicht ein Teil des Hofes, wie dies in Frankreich öfter vorkommt, mit Glas überdacht ist. Obgleich ich mit Januschke, Dornblüth, Schröer und anderen in dem Turnen eine Erholung von geistiger Arbeit sehe, so ist mir doch zweifelhaft, ob man Kür- und Freiturnen in den Pausen gestatten soll. Da dasselbe nicht ohne Aufsicht geschehen darf, so wird zum mindesten den Turnlehrern, bezw. Vorturnern

ihre Freizeit dadurch verkürzt. Für schwächliche und nervöse Naturen bildet es außerdem ein zu energisches Erfrischungsmittel und gibt leicht zu Kopfweh und starker Erregung in der nächsten Stunde Anlaß. Dagegen ist fröhliches Tummeln und jegliche Art von Spiel zu gestatten, und selbst das Schreien sollte man nicht zu ängstlich verbieten, da es eine vortreffliche Lungengymnastik darstellt. Überhaupt werden sich die Schüler in den Respirien um so eher erholen, je mehr ihr Tun und Lassen das Gepräge der Freiheit und Freiwilligkeit trägt.

Bei der Besprechung der Pausen ist auch die Frage, ob geteilte oder ungeteilte Schulzeit, zu berücksichtigen, insofern bei Teilung eine längere Unterbrechung des Unterrichts eintritt. Diese Frage darf nicht ausschließlich nach den Wünschen der Eltern entschieden werden, zumal sie oft weit auseinander gehen; als in Frankfurt a. M. eine Abstimmung über die von den Familien gewünschte Schulzeit stattfand, erklärten sich bei einer größeren Anzahl höherer Knabenschulen 1603 Stimmen für und 1268 gegen Zusammenlegung des Unterrichts. Es sind vielmehr auch allgemeine hygienische, pädagogische und didaktische Gesichtspunkte dabei in Betracht zu ziehen. In hygienischer Beziehung läßt sich nicht leugnen, daß bei fünf- oder gar sechsstündigem Vormittagsunterricht, selbst wenn es an genügenden Pausen nicht fehlt, zuletzt die geistige Empfänglichkeit der Schüler abnimmt und daher leicht eine Überanstrengung derselben eintritt. Ist aber diese Abnahme in den letzten Vormittags- oder den beiden Nachmittagsstunden größer? Wo zwischen 12 und 1 Uhr zu Mittag gespeist wird und der Unterricht um 2 Uhr wieder beginnt, erreicht die Verdauung erst gegen Schluß desselben ihr Ende. Als Folge hiervon macht sich während der ersten Nachmittagslektion eine gewisse Schläfrigkeit, während der zweiten ein starker Drang nach Bewegung geltend. Wenn ein Teil der Lebensenergie noch auf körperliche Funktionen verwendet werden muß, geht der Fluß der Vorstellungen eben nicht ohne Störung vor sich, und die geistigen Prozesse wickeln sich nur langsam ab. Andrerseits vermehrt die Verdauung die Körperwärme, gibt zu neuer Blutbildung Anlaß und verursacht dadurch einen Reiz der Bewegungsorgane. Die durch die zweistündige Mittagspause geschaffene Erholung wird auf diese Weise mehr als paralysiert, und wir geben daher den letzten Vormittags- vor den Nachmittagsstunden den Vorzug.

Für die ungeteilte Schulzeit spricht ferner, daß in den Wintermonaten November bis Februar bei einer Unterrichtszeit von 9 bis 2 oder 3 Uhr gerade diejenige Zeit für die Lektionen benutzt wird, in welcher die natürlichen Lichtverhältnisse die einzig günstigen sind. In den Stunden von 8 bis 9 Uhr vormittags und von 3 bis 4 Uhr nachmittags muß oft künstliche Beleuchtung angewendet werden, welche schon an sich für die Augen weniger zuträglich als Tageslicht ist, außerdem aber in vielen Schulen beträchtliche Mängel aufweist.

Auch die Ersparung zweier Schulwege für die Schüler läßt sich zu gunsten des ausschließlichen Vormittagsunterrichtes anführen. Bei ihrer großen Monotonie bieten dieselben nicht nur keine Erfrischung, sondern sie spannen geradezu ab, da sie im Winter bei Wind und Schnee, im

Sommer zu der heißesten Zeit des Tages, immer aber in schlechter Straßenluft gemacht werden müssen.

Was aber für den ungeteilten Unterricht am meisten ins Gewicht fällt, ist der Umstand, daß den Schülern nur so freie Zeit zu Spaziergängen, Ausflügen und Jugendspielen, zu Baden, Schwimmen und Rudern in den Sommer-, zu Eislaufen und Schlittenfahren in den Wintermonaten übrig bleibt.

In größeren Städten, wo die Schulwege vielfach recht weite sind, und wo die Tätigkeit der Familienhäupter und die Lebensgewohnheiten die Verlegung der Hauptmahlzeit auf eine spätere Stunde gestatten, gebührt deshalb der ungeteilten Schulzeit unbedingt der Vorzug; hier hat sich diese Einrichtung denn auch allgemein bewährt. Für kleinere Städte dagegen erscheint die Verteilung des Unterrichts auf den Vor- und Nachmittag insofern zweckmäßig, als hier fast immer früh zu Mittag gegessen, die Schule in kürzerer Zeit erreicht und ein Gang ins Freie viel leichter als in einer Großstadt ausgeführt wird. Auf jeden Fall aber verdient die Anordnung des preußischen Unterrichtsministers Beachtung, daß die höheren Schulen für die männliche und für die weibliche Jugend nach dieser Richtung gleich zu behandeln sind, da sonst die Geschwister ein getrenntes Mittagsmahl einnehmen müssen.

Zu den Erholungspausen des Tages kommen diejenigen des Jahres, die Ferien, hinzu. Ihre Dauer differiert nicht nur in den verschiedenen Staaten Deutschlands, sondern auch in den einzelnen Provinzen desselben Staates. In Preußen z. B. haben, wie Kunze in seinem Kalender für das höhere Schulwesen angibt, Westpreußen, Pommern, Sachsen, der Regierungsbezirk Kassel nebst Frankfurt a. M. und Homburg 81 Tage Ferien, Brandenburg (mit Berlin) und Schleswig-Holstein 80 Tage, Hannover 78, Westfalen und der Regierungsbezirk Wiesbaden 76, Schlesien 75, Posen und die Rheinprovinz 74. Dabei sind die Sonntage noch nicht mit eingerechnet, so daß mehr als ein Vierteljahr schulfrei ist. Ja, ein württembergischer Gymnasiallehrer berechnet für seine Anstalt, daß von den 365 Tagen des Jahres 52 Sonntage, 68 Vakanztage und 63 sonstige Tage dem Unterrichte entzogen werden. Das ergibt nur 215 Schultage oder in abgerundetem Bruche $^7/_{12}$ des Jahres. Da geistige Arbeit mehr als andere die Nerven erschöpft, so bedürfen gerade die Schüler höherer Lehranstalten längerer Ferien, und der Schulhygieniker kann deshalb jenen Zustand nur freudig begrüßen.

Noch verschiedener als die Dauer ist die Lage der Vakanzen in den einzelnen Teilen Deutschlands. Während in den evangelischen Gegenden Preußens die Hauptferien inmitten des Sommersemesters fallen, sind sie in Österreich, Süd- und Westdeutschland, sowie in den katholischen Gymnasien Preußens an das Ende des Semesters gelegt. Vom hygienischen Standpunkte ist dies deswegen vorzuziehen, weil alsdann die Schüler wegen der vollendeten Prüfungen das Gefühl der völligen Freiheit genießen, während ihnen im ersteren Falle das Abiturientenexamen oder die Klassenversetzungen wenige Wochen nach ihrer Rückkehr bevorstehen. Auch schließt sich die Erholungszeit am besten direkt an die Prüfungen an. Konnte doch das Komitee der britischen medizinischen Gesellschaft feststellen, daß die Zahl der nervösen Zöglinge in einer Schule unmittelbar

nach dem Examen von 10% auf 13,3% gestiegen war. Bei der Einrichtung dagegen, daß die längeren Hundstagsferien verhältnismäßig schnell auf den Anfang des Schuljahrs zu Ostern folgen, geht ein großer Teil des Sommers für die Fortschritte der Schüler verloren, da sie während der Freizeit rasch vergessen, was sie im Beginne des Schuljahrs gelernt haben. Bald nach den Sommerferien kommen dann wieder die Herbstferien, während auf den langen und anstrengenden Winter nur die kurzen Osterferien folgen, so daß die Schüler, ohne gehörig ausgeruht zu haben, noch ermüdet in das neue Schuljahr eintreten. Von vielen Seiten ist deshalb die Forderung aufgestellt worden, das Schuljahr dem bürgerlichen Jahre entsprechend in zwei Semester zu teilen, deren erstes von Januar bis Juli, deren zweites von Juli bis Dezember reicht. Die abschließenden Hauptferien würden dann in die Zeit um Weihnachten und Johanni fallen. Für diesen Vorschlag spricht, daß das Maximum der Sommertemperatur, für Norddeutschland wenigstens, nicht im August, sondern im Juli, und zwar gegen Anfang des Juli liegt. Außerdem wird damit die starke Verkürzung des Sommerhalbjahrs bei später Lage des Osterfestes vermieden und die anstrengende Winterarbeit ziemlich gleichmäßig auf beide Semester verteilt.

Der Zweck der Ferien ist, daß sich Lehrende und Lernende während derselben erholen, um körperlich und geistig erfrischt wieder an die Arbeit zurückzukehren. Mit Recht hat sich deshalb der ungarische Unterrichtsminister Graf Csaky gegen „die massenhaften Wiederholungen und Aufgaben“ erklärt, mit denen die Mittelschüler in den Vakanzen überhäuft zu werden pflegen. Er will zum Lernen nur soviel aufgegeben wissen, als zum Abhalten der gewöhnlichen Unterrichtsstunden nötig ist. Einen ähnlichen Standpunkt nimmt das Königliche Provinzialschulkollegium der Provinz Brandenburg ein. Es bestimmt, daß die Schüler in den kürzeren Ferien bloß die fortlaufenden Arbeiten anfertigen. Ferienaufgaben sind allein während der Sommervakanzen, und zwar in möglichst beschränkter Zahl zu erteilen. Auch ist auf diejenigen, welche verreisen, dabei gebührende Rücksicht zu nehmen. Dagegen sollen die Schüler der mittleren und oberen Klassen zu angemessener Selbstbeschäftigung, insbesondere zu Privatlektüre, in den großen Ferien angehalten und angewiesen werden.

In dieser Verordnung wird bereits des Reisens gedacht. Da dasselbe infolge der wechselnden Eindrücke und des vielen Aufenthaltes in freier Luft auf Geist und Leib gleich erfrischend einwirkt, so ist es äußerst erfreulich, daß die gemeinsamen Ferienreisen [12]) von Schülern sich immer weiter verbreiten. Nicht wenig tragen dazu die Vergünstigungen bei, welche der deutsche Eisenbahntarif in dieser Beziehung gewährt. Seit dem 1. April 1902 gilt für Schulfahrten folgende Bestimmung: „Schüler öffentlicher Schulen oder staatlich konzessionierter und beaufsichtigter Privatschulen werden zu gemeinschaftlichen, unter Aufsicht der Lehrer unternommenen Ausflügen bei einer Teilnehmerzahl von mindestens 10 Personen (einschließlich der begleitenden Lehrer oder des Schulinspektors) oder bei Zahlung für mindestens 10 Personen in der dritten Wagenklasse bei einfacher oder Hin- und Rückfahrt zum halben Fahrpreise befördert. Zur Fahrt mit Schnellzügen, sowie an Sonn- und Festtagen wird die Ver-

günstigung in der Regel nicht gewährt. Zwei Schüler derjenigen Klassen, die im allgemeinen von Kindern besucht werden, welche das zehnte Lebensjahr noch nicht überschritten haben, werden für eine Person gerechnet. Als solche Kinder sind in der Regel anzusehen diejenigen der Vorschulklassen und der untersten Klasse der Gymnasien, Realschulen, Lateinschulen und höheren Bürgerschulen.“ Bei diesen Erleichterungen sind denn auch Ferienreisen öfter, unter anderen von dem Königlichen Gymnasium in Danzig, dem Falkrealgymnasium in Berlin, dem Gymnasium Martino-Catharineum in Braunschweig, dem Königlichen Christianeum in Altona und dem Realgymnasium in Dortmund veranstaltet worden. Das Ziel bildeten gewöhnlich die deutschen Mittelgebirge, doch hat es auch an weiteren Ausflügen nach den Karpathen und der Schweiz nicht gefehlt, ja, ich kenne eine Prima, welche unter Führung ihres Ordinarius in einem Jahre die klassischen Stätten Italiens, in dem nächsten diejenigen Griechenlands besuchte.

Um auch einzelnen Schülern Gelegenheit zum Reisen zu geben, hat man im Riesengebirge, in der böhmischen Schweiz, im Jeschken-, Iser- und Erzgebirge Schulzimmer eingerichtet, welche in der Ferienzeit als bescheidene Gaststuben für übernachtende Gymnasiasten und Realgymnasiasten dienen. Im Jahre 1893 bestanden 85 solche Schülerherbergen, die mehr als 400 Gäste aufnehmen konnten und während der Sommerferien von 5551 jungen Leuten benutzt wurden. Im Sommer 1896 war ihre Zahl von 85 bereits auf 103 mit 480 Betten und 45 Notlagern gestiegen, und es wurden 6246 Nachtquartiere geboten. Diesem Beispiele folgte 1898 der Harzklub, indem er 82 Gastwirte in 24 Orten des Harzes bewog, den mit einem Ausweis von ihm versehenen Besuchern höherer Schulen Vorzugspreise für Nachtlager, Frühstück und warmes Abendessen zu gewähren. Im ersten Jahre nahmen denn auch 138 Schulen 3646 Karten, im zweiten 150 Schulen 3791, dagegen 1900 nur noch 100 Schulen 2662 Karten. Da somit ein Rückgang eingetreten war, so glaubte der Klub, daß der Gedanke der Schülerquartiere nicht genügenden Anklang gefunden habe, und wollte sie daher nur noch probeweise ein Jahr lang fortsetzen. Eine ähnliche Einrichtung bilden die Studentenherbergen des deutschen und österreichischen Alpenvereins, die jedoch ausschließlich für Abiturienten und Studierende bestimmt sind. Ihre Zahl betrug anfänglich 192 mit 877 Betten, und zwar verteilten sie sich auf 133 in den Ostalpen gelegene Orte. Im Jahre 1896 waren sie jedoch schon an 401 Plätzen, namentlich in Tirol, Steiermark, Kärnten, Krain und Bayern, eingerichtet, und da sich an manchen Orten mehrere, nicht selten 3 bis 5 Herbergen befinden, so hat ihre Gesamtzahl bereits das erste Tausend überschritten. Weiterhin ist auf 62 Stationen der österreichischen Staatsbahn und 27 der Südbahn für die mit Legitimationsbüchern versehenen jungen Leute eine Preisermässigung in den Eisenbahnrestaurationen bis zu 25 Prozent ausgewirkt worden, und in den Schutzhütten des Alpenvereins genießen sie die gleichen Vergünstigungen, wie die Mitglieder desselben.

Während diese Herbergen sehr ermäßigte Preise stellen, sind auch unentgeltliche Ferienkolonien, daneben freilich zugleich solche, in denen

voll gezahlt wird, für Zöglinge höherer Schulen gegründet worden. Den Anfang damit machte der Landesverein der Mittelschulprofessoren in Ungarn, indem er eine Anzahl von Gymnasiasten in Gruppen von 15 bis 20 unter seiner Aufsicht kostenfrei aufs Land gehen ließ. Das Falkrealgymnasium in Berlin brachte seine Kolonisten, meistens Sekundaner und Tertianer, aber auch Primaner und Quartaner, in einem am Fuße des Kynastgebirges liegenden Dorfe unter. Ein besonderer Ferienhort besteht ferner für bedürftige Gymnasialschüler Wiens in Steg am Hallstätter See. Ebenso hielten sich Sekundarschüler und Gymnasiasten aus Zürich drei Wochen lang auf der Kennelalp in einer Hütte auf, die später mit einem eigenen Heim vertauscht worden ist. Besondere Erwähnung verdient schließlich noch eine für 120 Schüler höherer Lehranstalten bestimmte Ferienkolonie, die Graf Johann Palffy dem ungarischen Staate geschenkt hat; sie besitzt einen Wert von 3 Millionen Kronen, indem sie 7000 Joch Waldungen der Herrschaft Biebersburg bei Preßburg und einen Teil des romantisch gelegenen Schlosses gleichen Namens umfaßt.

Da in allen diesen Kolonien fleißig geturnt und gespielt, mancher Ausflug unternommen, zum Teil auch geschwommen und gerudert, außerdem aber eine reichliche und kräftige Kost verabfolgt wurde, so sind die Erfolge vortrefflich gewesen. In Steg z. B. nahmen die Kolonisten im Jahre 1888 durchschnittlich 2,8 kg an Körpergewicht zu, 1889 3,3 kg, 1890 3,6 kg, 1891 3,5 kg und 1892 wieder 3,6 kg. Auf dem internationalen Kongreß für Ferienkolonien in Zürich[13]) wurde außerdem mitgeteilt, daß auch der Brustumfang, sowie die mit dem Dynamometer gemessene Kraft in der Regel bei den Kolonisten eine Vergrößerung zeigte. Damit stimmt überein, was Goepel angibt, der günstige Einfluß der Ferienkolonien auf Kräftigung der Atmung und Heilung von Lungenkatarrhen sei nicht zu verkennen gewesen. Endlich hat Wyss in Gemeinschaft mit Stierlin an 15 Ferienkolonisten feststellen können, daß der Kubikmillimeter Blut nach dem Landaufenthalt im Durchschnitt 1138400 Blutkörperchen mehr als vor demselben enthielt, und eine ähnliche Beobachtung ist von Borchmann gemacht worden. Er fand bei 19 Knaben, daß die Zahl der Blutkörperchen vor der Abreise in die Ferienkolonie 3884000, nach der Rückkehr aber 4820000 betrug; ebenso war der Hämoglobingehalt des Blutes von 73,1 Prozent auf 79,2 Prozent gestiegen.

Unter diesen Umständen ist es erfreulich, daß in Deutschland den von Vereinen und Behörden in Ferienkolonien entsendeten Schülern und den zur Aufsicht beigegebenen Begleitern ohne Rücksicht auf die Zahl der Teilnehmer sowohl für die Reise nach der Kolonie und zurück, als für Ausflüge während des Aufenthaltes daselbst dieselben Fahrpreisermäßigungen wie die oben angeführten bei Schulfahrten zugestanden sind.

An dieser Stelle sei auch des Vereins für Kinderaustausch während der Ferienzeit gedacht, dessen Vorsitzender der Verlagsbuchhändler O. Hemfler, Berlin NO. 55, Christburgerstraße 13 ist. Dieser Verein stellt sich die Aufgabe, die Großstadtschüler aufs Land, an die See oder ins Gebirge zu schicken, während die Schüler vom Lande oder aus kleineren Orten in größeren Städten untergebracht werden. Die Wahl des Auf-

enthaltsortes der Kinder steht selbstverständlich den Eltern zu. Da Verpflegungsgelder nicht zu zahlen sind, so bietet sich damit eine günstige Gelegenheit, Schülern, welche sonst vielleicht zu Hause bleiben müßten, einen für Körper und Geist erfrischenden Orts- und Luftwechsel in den Ferien zu gewähren. Die Mitglieder des Vereins verteilen sich auf die preußischen Provinzen Brandenburg, Sachsen, Schlesien, Posen, Pommern, Schleswig-Holstein, Westfalen und die Rheinprovinz, auf das Königreich Sachsen und die angrenzenden thüringischen Staaten, sowie auf Österreich, England, Norwegen und Dänemark. Von dem letzteren Lande ist auch die Idee des Kinderaustausches ausgegangen.

Aber nicht alle Schüler erfreuen sich einer Ferienreise oder des Aufenthalts in einer Ferienkolonie, bezw. einer fremden Familie. Nach den Ermittelungen des preußischen Kultusministeriums ist nur $^1/_5$ derselben in den Provinzen während der Vakanzen längere oder kürzere Zeit von seinem Schulorte abwesend. Für Berlin aber haben die Erhebungen am Dorotheenstädtischen Realgymnasium ergeben, daß rund ein Drittel der Schulbesucher in den Ferien gar nicht verreisen, daß ein zweites Drittel nur wenige Tage verreist ist und daß allein das letzte Drittel die ganzen Ferien zum Reisen ausnutzt. Die Schule sollte daher den Zurückbleibenden möglichst Gelegenheit bieten, durch Turnen und Spielen, durch Baden und Schwimmen, durch Wanderungen in Wald und Feld auch ihrerseits Erholung und Kräftigung zu finden. Ein rühmliches Beispiel in dieser Beziehung hat das Falkrealgymnasium in Berlin gegeben.

Schon die Sommerferien fallen in der Regel in die heißeste Zeit des Jahres. Da aber auch sonst sehr warme Tage vorkommen, so sind für diesen Fall besondere Hitzeferien vorgesehen. Wirken doch hohe Temperaturen außerordentlich erschlaffend auf Geist und Leib, so daß nicht nur der Unterricht wenig nutzbringend wird, sondern auch der Aufenthalt in den Klassen und die Schulwege die Gesundheit der Schüler schädigen können. Von den meisten Schulbehörden ist deshalb bestimmt, daß bei gewissen Wärmegraden ein Teil der Lektionen ausfallen muß. Das württembergische Ministerium nimmt als Grenze 20° R. an, indem es bereits 1870 festsetzte, daß der Nachmittagsunterricht eingestellt werden kann, wenn das Thermometer vormittags zwischen 9 und 10 Uhr über 20° R. draußen im Schatten zeigt. Von dem preußischen Kultusminister wurde 1892 eine Verordnung erlassen, wonach der Schulunterricht, sobald das hundertteilige Thermometer um 10 Uhr vormittags 25° im Schatten angibt, in keinem Falle über vier aufeinanderfolgende Stunden ausgedehnt und ebensowenig den Schülern an solchen Tagen ein zweimaliger Gang zur Schule zugemutet werden darf. In ganz demselben Sinne hat sich auch der k. k. Oberste Sanitätsrat zu Wien in einem von ihm geforderten Gutachten ausgesprochen, und es gilt dort jetzt die Bestimmung, daß vom 1. Juli an der Nachmittagsunterricht ausfallen muß, wenn das Thermometer um 10 Uhr des Vormittags 18° R. im Schatten erreicht. Dagegen gibt der Regierungsrat des Kantons Zug erst bei 27° C. = 21,6° R. und die Oberschulbehörde von Hamburg erst bei 22° R. den Unterricht in den höheren Lehranstalten frei.

Um die Temperatur exakt bestimmen zu können, ist ein geeichtes Thermometer, welches zum Schutz gegen Strahlung mit einem geeigneten, aus Holz oder Blech hergestellten Gehäuse versehen sein muß, an einem schattigen, leicht zugänglichen Platze im Bereiche der Schule anzubringen und der Verwalter der physikalischen Sammlung mit seiner jeweiligen Ablesung zu betrauen. Es empfiehlt sich, dasselbe öfter zu prüfen und darauf zu achten, daß von den Schülern kein Unfug, z. B. durch Anhauchen damit getrieben wird. Ein rein äußerliches Ablesen des Thermometers genügt jedoch nicht. Vielmehr hat der preußische Unterrichtsminister die Leiter der höheren Schulen ausdrücklich erinnert, daß sie dadurch nicht der pflichtmäßigen Prüfung überhoben sein sollen, ob ungewöhnliche Temperaturverhältnisse mit Rücksicht auf abspannende Hitze der vorangegangenen Tage, auf fortbestehende Schwüle in den Klassen, auf die Länge des von den Schülern zurückzulegenden Schulweges nicht den Ausfall eines Teiles des Unterrichts rätlich erscheinen lassen, auch ohne daß früh um 10 Uhr die Temperatur 25° C. erreicht. Es sind also auch lokale Verhältnisse in Betracht zu ziehen, insbesondere die Lage der Anstalt, die Größe und Ventilation der Schulzimmer, die Zahl der in ihnen gleichzeitig unterrichteten Schüler u. s. w.

Von einzelnen Seiten ist vorgeschlagen, bei eintretender Hitzevakanz mit den Zöglingen Spaziergänge zu unternehmen oder, wo der Schulhof Raum dazu bietet, Jugendspiele zu veranstalten. Dies sollte jedoch nur geschehen, wenn der betreffende Spazierweg oder Spielplatz ein schattiger ist und keine zu anstrengenden Spiele ausgewählt werden.

Aber trotz aller Vakanzen kann doch eine Überbürdung[14]) der Schüler eintreten. Die Schuld daran trägt vielfach das Elternhaus. Zunächst werden manche Kinder in einem zu frühen Alter der Schule übergeben. Bekanntlich sieht man das sechste Lebensjahr fast allgemein als den passendsten Zeitpunkt für den Beginn des Unterrichts an. Vor dem vollendeten sechsten Jahre ist das Gehirn noch in lebhaftem Wachstum begriffen und seine Gewichtszunahme eine bedeutende; sie beträgt in dieser Periode 830 g, während sie in den nächsten sieben Jahren nur 61 g ausmacht. Aber auch Schüler, welche das sechste Lebensjahr zurückgelegt haben, sind den Anforderungen der Schule nicht immer körperlich und geistig gewachsen. Von den Berliner Aerztevereinen ist deshalb angeregt worden, eine Musterung derselben vornehmen zu lassen und diejenigen vom Schulbesuch auszuschließen, welche in ihrer gesamten Körperentwicklung hinter den Durchschnittsmaßen beträchtlich zurückstehen. Angesehene Pädagogen haben überhaupt den Vorschlag gemacht, Knaben, welche ein humanistisches oder realistisches Gymnasium, bezw. eine Oberrealschule durchzumachen bestimmt sind, nicht vor beendetem siebenten Lebensjahre in die Schule aufzunehmen. In der Regel erreichen ja auch ältere Schüler in kürzerer Zeit als jüngere das gleiche Lehrziel.

Ein anderer Mißgriff der Eltern besteht darin, daß sie in den höheren Schulen oftmals Knaben belassen, welche ihrer geistigen Befähigung nach nicht in dieselben gehören.[15]) Mit Recht führen namentlich die Gymnasien der kleineren Städte Klage darüber, daß sie einen Ballast unbegabter

Schüler mitschleppen müssen, die nichts weiter als die Berechtigung zum einjährigen freiwilligen Dienst zu erreichen wünschen. Die durch die Schulreform in Preußen herbeigeführte Vermehrung der lateinlosen Realschulen ist daher als ein großer Fortschritt anzusehen. Als Muster in dieser Beziehung kann Hamburg gelten, wo neben 2 Gymnasien, 1 Realgymnasium und 2 Oberrealschulen mehr als 14 teils öffentliche, teils private Realschulen ohne Latein bestehen.

Weiter entbehren die Schüler nicht selten eine geeignete Hausarbeitsordnung, sie genießen weder Ruhe noch Aufsicht beim Lernen daheim, ja, was das schlimmste ist, sie werden durch den Besuch von Gesellschaften, Theatern und Konzerten in einer Weise zerstreut, daß es ihnen an der nötigen Konzentration für die Anfertigung der häuslichen Aufgaben fehlt. Darf es da verwundern, wenn sie über denselben bis in die Nacht hinein sitzen und dem Unterrichte am nächsten Tage nicht zu folgen vermögen? Es ist daher sehr dankenswert, daß ein akademischer Verein in Kopenhagen Anweisungen für Schüler über das Verhalten bei geistiger Tätigkeit ausgearbeitet und sämtlichen Gymnasien Dänemarks zur Verteilung zugesandt hat. Diese Anweisungen sind von sechs Professoren und Dozenten der Landesuniversität, zwei bekannten Nervenärzten und einem Gymnasiallehrer empfohlen und haben in der Hauptsache folgenden Inhalt: Als wichtigste Regel für geistige Arbeit gilt, daß von einem ausgeruhten und frischen Gehirn mehr und auch wertvollere Arbeit geleistet wird als von einem abgespannten und ermüdeten. Genieße deshalb jede Nacht regelmäßigen und reichlichen Schlaf und gehe niemals spät ins Bett. Mittels kurzer Pausen während des Studiums wird in derselben Zeit mehr Arbeit geleistet als ohne solche. Täglich einige Stunden Bewegung in frischer Luft erfrischt das Gehirn. Das Essen muß hinreichend, nahrhaft und leicht verdaulich sein, soll es die geistige Beschäftigung nicht stören. Von Getränken ist Alkohol unbedingt zu vermeiden, Kaffee und Tee nur in mäßiger Quantität zu genießen.

Endlich können noch die vielen Privatstunden, welche manche Eltern ihren Söhnen aufbürden, Veranlassung zu einer Überlastung des Geistes geben. In erster Linie gehören die beliebten Nachhilfestunden hierher, die bei einer gesunden Organisation des Schulunterrichts nicht nur völlig entbehrlich sind, sondern auch seine Ziele geradezu kreuzen und stören. Nicht minder sind hier die übertriebenen Musikstunden für noch dazu oft völlig talentlose Schüler zu nennen. Fast alle matten, überarbeiteten und zerstreuten Zöglinge, das ergab die Aufnahme in einer Lehranstalt, übten täglich 1 bis 2 Stunden auf dem Klavier. Gewiß darf man die Musik nicht zu den „Allotriis“ zählen, wenn auch Kant ihr als einer „zudringlichen Kunst“ nicht gewogen war, allein der Unterricht in ihr ist stets in den gehörigen Grenzen zu halten. Insbesondere sollten die Klavierstunden nicht vor dem zehnten bis zwölften Jahre beginnen und nur an gesunde, musikalisch gut begabte Schüler erteilt werden. Denn die beim Klavierspiel zu leistende Arbeit ist keineswegs gering. Zunächst müssen die Noten gelesen werden, das heißt Zeichen nicht nur für die anzuschlagenden Tasten und die zu erzeugenden Töne, sondern auch für

deren Zeitdauer. Diese Zeichen sind dann im Gehirn umzuwandeln in Bewegungsantriebe, von denen bloß ein kleiner Teil bis dahin beim Spiel oder der Arbeit geübt worden ist. Die Schüler greifen daher an den richtigen Tasten vielfach vorbei und führen unwillkürliche Mitbewegungen mit den Armen, Schultern, dem Kopfe oder Gesichte aus. Lange Zeit wird endlich die Tätigkeit der Finger durch die Augen kontrolliert, welche dabei fortwährend von den Noten zu den Tasten wandern müssen, eine ebenfalls nicht geringe Anstrengung des Gehirns.

Außer durch die Eltern werden die Schüler auch durch die Geistlichen bisweilen überbürdet. Einzelne von diesen fordern nicht nur lange Ausarbeitungen für den Konfirmationsunterricht, sondern sie belasten auch das Gedächtnis der Konfirmanden in bedenklicher Weise. Sind doch dieselben durch die Vorbereitungen auf die Versetzungsprüfungen ohnehin stark in Anspruch genommen, und stehen sie doch gerade im kritischen Alter, in dem nach den Untersuchungen von Netschaeff die Zunahme der Gedächtniskräfte geschwächt ist. Das Memorieren von Kirchenliedern und Bibelsprüchen sollte sich daher auf das für die religiös-sittliche Bildung unentbehrliche Maß beschränken. Ähnlich wie hin und wieder der Konfirmationsunterricht wirken die vielen Religionsstunden, welche manchen jüdischen Schülern erteilt werden. Diese haben z. B. in Berlin außer dem Unterricht in der Schule an zwei Tagen der Woche, gewöhnlich mittwochs und sonntags, noch je drei Religionsstunden, wodurch ihre Arbeit unverhältnismäßig vermehrt wird.

Aber auch die Schule kann sich einer Überbürdung der ihr anvertrauten Jugend schuldig machen. Freilich darf man eine solche nicht gleich in jeder ernsten Anforderung an die geistige Tätigkeit sehen. In einer Zeit, wo der Kampf ums Dasein sich immer schwieriger gestaltet, müssen namentlich die Schüler höherer Lehranstalten des Wortes eingedenk sein: *Τῆς δ'ἀρετῆς ἱδρῶτα θεοὶ προπάροιθεν ἔθηκαν.* Trotzdem kommt es leicht zu einer allzugroßen Summe häuslicher Arbeit, indem fachwissenschaftlicher Übereifer mancher Lehrer, Mangel an konzentrierten Lehrplänen, Erweiterung des Unterrichtsstoffes in einzelnen Fächern, oft auch Überfüllung der Klassen sich geltend machen. Auf der Berliner Reformkonferenz erklärte der Kaiser in Bezug auf das von ihm besuchte Kasseler Gymnasium: „Wir waren verpflichtet, alle Morgen unserem Direktor Zettel abzugeben mit der Zahl der häuslichen Stunden, die wir nötig gehabt hatten, um das für den nächsten Tag aufgegebene Pensum zu bewältigen. Es sind bloß die Zahlen aus der Prima speziell, die ich jetzt hier berühre. Nun, meine Herren, es kamen bei ganz ehrlichen Angaben — bei mir konnte sie noch Herr Geheimrat Hinzpeter kontrollieren — für jeden einzelnen $5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ bis 7 Stunden auf die häuslichen Arbeiten heraus.“ Sehr sorgfältige Ermittelungen über die Hausarbeitszeit sind auch in der Staatsoberrealschule zu Teschen angestellt worden. Danach betrug die Arbeitsdauer bei den Schülern der unteren vier Klassen täglich ungefähr 2 bis 3 Stunden, bei denjenigen der oberen Klassen 3 bis 5 Stunden. Mehrere Schüler der VI. Klasse und die meisten der VII. studierten in der Regel bis Mitternacht und darüber hinaus. In der zuletzt genannten Klasse erklärt sich

diese Erscheinung teilweise daraus, daß die jungen Leute zur Zeit der Aufschreibungen unmittelbar vor den schriftlichen Maturitätsprüfungen standen und daher außer den fortlaufenden Arbeiten viele Repetitionen vornahmen. Interessant sind ferner die Mitteilungen von Kemsies über die häusliche Arbeitszeit der Untertertianer einer Berliner Oberrealschule. Sie betrug im Durchschnitt pro Woche und Schüler 7 Stunden 46 Minuten, also pro Tag ungefähr 1 Stunde 17 Minuten, eine so geringe Zahl, daß von Überbürdung nicht wohl die Rede sein kann. Die 7 Stunden 46 Minuten verteilten sich aber auf die einzelnen Wochentage in sehr verschiedener Weise, denn es kamen auf den Montag 1 Stunde 49 Minuten, auf den Dienstag 1 Stunde 35 Minuten, auf den Donnerstag 1 Stunde 33 Minuten, während die übrigen drei Tage jeweilen weniger als 1 Stunde erforderten. Vor allem aber zeigten sich außerordentliche Unterschiede in der Arbeitszeit zwischen den einzelnen Schülern, veranlaßt durch Verschiedenheiten der Begabung, der Apperception, des Gedächtnisses, der Vorkenntnisse u. s. w. So verzeichnete an einem Tage ein begabter Knabe als Gesamtarbeitszeit 16 Minuten, ein weniger begabter dagegen 1 Stunde 52 Minuten. An einem anderen Tage meldete der erstere 43 Minuten, ein Klassengenosse 2 Stunden 50 Minuten, ja, ein dritter gab an demselben Tage sogar 3 Stunden 20 Minuten an und leistete trotzdem nur Mittelmäßiges.

Unter diesen Umständen sind Regierungen und von ihnen berufene Kommissionen zu bestimmen bemüht gewesen, welches Maß der Ausdauer und Arbeit von den Schülern auf den verschiedenen Klassenstufen gefordert werden dürfe, oder mit anderen Worten, welche Zahl von öffentlichen Schul- und häuslichen Arbeitsstunden höchstens zulässig sei. Nach der Expertenkommission für das höhere Schulwesen Elsaß-Lothringens soll das Maximum derselben für die Woche betragen:

Lebensjahr	Klasse	Schulunterricht				Hausarbeit	Schulunterricht und Hausarbeit zusammen
		Sitzstunden	Singen	Turnen	Zusammen		
7, 8	IX, VIII	18	2/2	4/2—5/2	21—21 1/2	6/2	24—24 1/2
9	VII	20	2/2	4/2—5/2	23—23 1/2	5—6	28—29 1/2
10, 11	VI, V	24	2	2—3	28—29	8	36—37
12, 13, 14	IV, III	26	2	2	30	12	42
15, 16, 17, 18	II, I	30	2	2	34	12—18	46—52

Während hier sowohl die Arbeit in der Schule als diejenige für die Schule berücksichtigt ist, geben die neuen Lehrpläne für die höheren Schulen in Preußen[16]) nur die Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden für die einzelnen Klassen an. Es sind vorgesehen für die Sexta und Quinta der Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen 25 Schulstunden pro Woche, für Quarta 29, für Untertertia, Obertertia und Untersekunda 30, für alle übrigen Klassen 30 bis 31. Dazu kommen als verbindlich je 3 Stunden Turnen durch alle Klassen und je 2 Stunden Singen für die Schüler der Sexta und Quinta. Wahlfrei sind in den Gymnasien von Untertertia ab je 2 Stunden Zeichnen, von Obersekunda ab je 2 Stunden Englisch und je 2 Stunden Hebräisch. Außerdem ist für Schüler der Quarta und Tertia mit schlechter Handschrift besonderer Schreibunterricht eingerichtet.

In Bezug auf Turnen, Singen und den erwähnten Schreibunterricht gelten dieselben Bestimmungen, wie für die Gymnasien, auch für die Realgymnasien und Oberrealschulen, nur daß in letzteren ausschließlich Tertianer am Schreibunterrichte teilnehmen dürfen. Wahlfreier Unterrichtsgegenstand sowohl der Realgymnasien als der Oberrealschulen ist von Obertertia ab Linearzeichnen mit 2 Stunden wöchentlich. Für die Realschulen (höheren Bürgerschulen) gilt der Lehrplan der Oberrealschulen von Sexta bis Untersekunda einschließlich: ihre Tertia entspricht der Untertertia, ihre Sekunda der Obertertia und ihre Prima der Untersekunda der Oberrealschulen.

Sind im vorstehenden bloß die wöchentlichen Schulstunden in den höheren Lehranstalten der Zahl nach bestimmt, so setzen die meisten Unterrichtsverwaltungen noch die Dauer der häuslichen Arbeitszeit für die Schüler dieser Anstalten fest.

In dieser Beziehung ist die folgende Tabelle lehrreich, deren Zahlen die für die Hausaufgaben bestimmten Stunden pro Woche angeben:

Klasse (von unten gezählt)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Preußen	6	9	12	12	15	15	18	18	18
Bayern	6	12	12	12	12	18	18	18	18
Württemberg	7	7	12½	12½	12½	12½	12½	12½	12½
Großherzogtum Hessen	3–4	3–4	3–4	6	6	12	12–15	15–18	18

Bei der Vergleichung der vorstehenden Ziffern muß freilich im Auge behalten werden, daß die wöchentliche Schulzeit der Gymnasien und Realgymnasien in den verschiedenen Staaten zum Teil voneinander abweicht. Bayern hat an Schulstunden einschließlich Schreiben, Zeichnen, Turnen von Klasse I bis IX 236 pro Woche, Württemberg dagegen in den entsprechenden Klassen II bis X 283, also 47 Stunden wöchentlich mehr, woraus sich die relativ geringe Zahl seiner Hausarbeitsstunden für die mittleren und oberen Klassen erklärt. Diese Zahl ist durch Verfügung vom 4. Mai 1896 zum Teil noch vermindert worden. Nach ihr sollen die Hausaufgaben für die Schüler der Klassen I bis III an den vollen Schultagen nicht mehr als 1 Stunde, an den schulfreien Nachmittagen nicht über 1½ Stunden, für die Schüler der IV. Klasse nicht mehr als 1½, bezw. 2 Stunden in Anspruch nehmen. Für die übrigen Klassen wird die auf die Hausaufgaben zu verwendende Zeit an den vollen Schultagen auf 1½ bis 2, an den schulfreien Nachmittagen auf 2½ bis 3 Stunden festgesetzt, doch hat sich dies Maß in den Klassen V bis VII vorzugsweise an der unteren Grenze zu halten. Da die Schüler der oberen Klassen VIII bis X in betreff der häuslichen Arbeit bereits früher denjenigen der mittleren Klassen gleichgestellt sind, so soll zwar eine weitere Erleichterung derselben nicht eintreten, jedoch auch bei ihnen ein jeder Anlaß zur Überanstrengung sorgfältig vermieden werden.

Außer den Bestimmungen über die häusliche Arbeitszeit haben es die Behörden auch an sonstigen Maßregeln zur Verhinderung der Überbürdung nicht fehlen lassen. Für die höheren Schulen Preußens gilt eine ministerielle Verfügung, nach welcher in der ersten Lehrerkonferenz jedes Semesters untersucht werden muß, ob in den einzelnen Klassen eine

Überlastung der Schüler mit häuslichen Arbeiten stattfindet. Speziell sollen in dieser Konferenz etwa eingelaufene Klagen der Eltern genau untersucht und im Protokolle Angaben darüber gemacht werden, was zur Erledigung der Sache geschehen ist. Ferner sind von dem preußischen Unterrichtsminister die Direktoren der höheren Lehranstalten veranlaßt worden, in den einzelnen Klassen unter Befragung der Schüler festzustellen, wie groß im Durchschnitt deren häusliche Arbeitszeit ist, und bei etwa vorkommenden Überschreitungen des als zulässig erachteten Maßes die Veranlassungen davon genau darzulegen.

Sehr erfreulich vom hygienischen Standpunkte ist auch, daß der Lehrstoff mancher Unterrichtsfächer eine freilich zum Teil wieder modifizierte Verringerung erfahren hat. In den meisten deutschen Staaten ist bekanntlich eine Beschränkung der klassischen Studien sowohl an den humanistischen, wie den realistischen Anstalten eingetreten, und was den naturwissenschaftlichen Unterricht an den Gymnasien betrifft, so schließt die neueste bayerische Verordnung die Benutzung eines Lehrbuches vollständig aus, indem sie als Hauptzweck dieses Faches hinstellt, das Auge für die Beobachtung der Natur zu schärfen und Lust und Freude an ihr zu erwecken. Im Gegensatz hierzu sind freilich viele Lehrer der Naturwissenschaften bemüht, besonderen biologischen Unterricht in die höheren Schulen einzuführen, und auch in anderen Fächern fehlt es an ähnlichen Bestrebungen nicht. So fordern die Geographen, daß die erdkundlichen Lektionen sich bis in die obersten Klassen erstrecken, die Mediziner wünschen hygienische Unterweisung der Schüler, und die Juristen weisen auf die hohe Bedeutung der bürgerlichen Gesetzeskunde und der Nationalökonomie hin, mit deren Elementen die Zöglinge höherer Lehranstalten vertraut sein müßten. Von allen solchen Erweiterungen des Lehrplans aber könnte doch erst die Rede sein, wenn er auf anderen Gebieten beschränkt worden wäre, welche Gebiete dies jedoch sein sollen, darüber hüllen sich die Neuerer weislich in Schweigen.

Zu der Vereinfachung des Lehrstoffs hat sich eine Verbesserung der Unterrichtsmethode hinzugesellt. Es wird verlangt, daß ebensosehr auf Erweckung lebhaften Interesses, wie auf Aneignung von Kenntnissen hingewirkt, daß weniger das Gedächtnis, mehr die Urteilskraft geübt, daß die Schreibarbeit beschränkt und dafür die freie Tätigkeit des Schülers zur Entwicklung seiner besonderen Anlagen begünstigt, daß den Extemporalleistungen und den schriftlichen Versetzungsarbeiten kein zu großes Gewicht beigelegt, daß die Präparationen auf die Schriftsteller für die jüngeren Schüler vom Lehrer in der Stunde vorgenommen, daß keine Aufgaben vom Vor- zum Nachmittag und keine Strafarbeiten irgend welcher Art erteilt werden. Auf die Erfüllung dieser Forderungen ist um so mehr zu rechnen, als die pädagogische und didaktische Ausbildung der Lehrer dank der Universitätsseminare und des zu dem Seminarjahr hinzugefügten Probejahres eine immer bessere wird.

Als ein Schutz der Schüler gegen Überanstrengung sei ferner noch die nach den neuen Lehrplänen eingetretene Erleichterung bei dem Maturitätsexamen angeführt. Für die Gymnasialabiturienten ist nicht nur

der lateinische Aufsatz, sondern auch das Lateinsprechen in der mündlichen Prüfung fortgefallen, die letztere auf fünf Fächer beschränkt, die Befreiung von ihr erleichtert und das System der Kompensationen erweitert worden. Auch für die Realgymnasiasten erstreckt sich die mündliche Prüfung nur noch auf fünf Disziplinen, und außerdem gelten für sie dieselben Bestimmungen über Befreiung von ihr und Kompensationen, wie für die Gymnasiasten. Endlich ist auch die sogenannte Abschlußprüfung bei der Versetzung von Unter- nach Obersekunda an den Vollanstalten abgeschafft worden.

Wo es trotzdem zu einer Überbürdung kommt, pflegen sich nicht selten Kongestionen nach dem Kopf bei den Schülern einzustellen. Es rührt dies daher, daß ein jedes Organ, welches in Tätigkeit tritt, alsbald blutreicher wird, indem sich seine Adern erweitern. Und wenn durch einen arbeitenden Muskel, wie feststeht, viel mehr Blut als durch einen ruhenden strömt, so gilt das Gleiche ohne Zweifel von dem Gehirn. Wir wissen ja auch alle aus Erfahrung, wie leicht bei geistiger Beschäftigung Hände und Füße erkalten, dafür aber der Kopf heiß wird. Mittelst empfindlicher Thermosäulen hat sich sogar nachweisen lassen, daß seine Temperatur um so höher steigt, je intensiver die geistige Anstrengung ist. Starker Blutzudrang zum Gehirn aber ruft Kopfschmerz hervor. Auf sein häufiges Vorkommen bei der Schuljugend hat man bereits wiederholt hingewiesen. Schon 1869 erwähnte ihn Virchow, späterhin Rossbach, Krafft-Ebing, Keller, Hertel, Axel Key, Håkonson-Hansen, Bresgen [17]) u. a. Bei einzelnen Autoren heißt er geradezu „Schulkopfweh“ oder „cephalalgie scolaire“. Da in den höheren Schulen eher eine Überanstrengung als in den niederen eintritt, so wird er dort auch öfter als hier gefunden. Während Bystroff bei 11,6% von 7478 Elementarschülern habituelles Kopfweh konstatierte, ermittelte Guillaume solches im Collège municipal zu Neufchâtel bei 28,3%, Becker in der Prima des Darmstädter Gymnasiums bei 80,8%. Ich selbst fand in der Gelehrtenschule des Johanneums zu Hamburg eine ziemlich regelmäßige Zunahme desselben nach den oberen Klassen hin. Deutet schon dies auf einen ungünstigen Einfluß der Schule durch allzugroße Anspannung des Geistes hin, so auch der Umstand, daß die Knaben nicht selten mit Kopfweh aus ihr heimkehren, namentlich dann, wenn der Unterricht sehr lange gedauert hat. Andrerseits darf jedoch nicht vergessen werden, daß der Kopfschmerz der Schüler auch von anderen Ursachen herrühren kann. Charcot weist auf die von ihm benannte eigentümliche „cephalaea adolescentium“ hin. Die daran Leidenden haben beständig Kopfweh, so daß ihnen jede Arbeit unmöglich wird, wogegen der Schulkopfschmerz nur in längeren oder kürzeren Intervallen auftritt. Sie gehören nervösen oder gichtischen Familien an und klagen leicht über Herzklopfen, das bisweilen von Vergrößerung des Herzens herrührt. Als sonstige ätiologische Momente des Schülerkopfwehs können noch angeführt werden Gehirnaffektionen, Krankheiten der Nase und Rachenhöhle, der Ohren und Zähne und vor allem funktionelle Störungen der Augen. Bald ist die Netzhaut derselben zu empfindlich, bald reicht die Accommodationskraft nicht aus, bald ermüden die beim Nahesehen tätigen Muskeln vor-

zeitig. Wo Schüler mit Kopfschmerz behaftet sind, sollte daher eine Untersuchung ihres Sehorgans nicht unterlassen werden, zumal sich durch Konvex- oder prismatische Brillen häufig Abhilfe schaffen läßt.

Mit der Fluxion des Blutes zum ganzen Kopf findet zugleich eine solche nach der Schleimhaut der Nase statt. Daher ist Nasenbluten eine bei Schülern nicht selten zu beobachtende Erscheinung. Nach Eulenberg zeigt es sich am häufigsten bei schnell gewachsenen, lang aufgeschossenen Knaben. Außerdem glaubt dieser bemerkt zu haben, daß viele Schularbeiten die Disposition zum Nasenbluten befördern. Statistische Angaben über dasselbe liegen bis jetzt nur wenige vor. In den Schulen Mühlhausens fanden sich 8% Nasenbluter, unter 3564 Schulkindern Darmstadts 11,3%. Guillaume hat Nasenblutungen bei 77 von 350 Knaben, also bei 22% festgestellt. Auf die einzelnen Klassen verteilten sich die Blutungen folgendermaßen:

Klasse	Lebensjahr	Zahl der untersuchten Schüler	Zahl der Nasenbluter	Prozent der Nasenbluter
V	7—9	127	44	34,6
IV	8—11	89	11	12,3
III	10—13	72	12	16,6
II	12—15	39	9	23,0
I	14—16	23	1	4,3

Aus diesen Angaben scheint hervorzugehen, daß das Nasenbluten auf den oberen Schulstufen abnimmt, doch sind der untersuchten älteren Schüler zu wenige, um das Gesetz der großen Zahlen zur Geltung zu bringen. Becker in Darmstadt hat denn auch das Gegenteil, wie Guillaume, gefunden. Er erklärt, daß das Nasenbluten in den Oberklassen der Gymnasien am meisten vorgekommen und von der Länge des Aufenthalts in der Schule, sowie von dem Mangel an frischer Luft abhängig gewesen sei. Damit stimmt überein, was Axel Key[18]) auf Grund einer sehr umfassenden Erhebung angibt. An den vollklassigen höheren Lehranstalten Schwedens trat oft wiederkehrendes Nasenbluten in der untersten Klasse bei 5,5% der Schüler ein, in der darauffolgenden II. Klasse stieg es bedeutend, in der III. blieb es unverändert, in der IV. zeigte es sowohl auf der Lateinals auch auf der Reallinie eine ziemliche Abnahme. Was sodann die Lateinlinie allein betrifft, so wurde in der V. Klasse eine Steigerung bis auf 7% konstatiert, die sich weiterhin auf derselben Höhe hielt, bis in VII B das Maximum mit 8,1% erschien. Auf der Reallinie blieb die Kurve nach der Senkung in der IV. Klasse tiefer als auf der Lateinlinie, erreichte aber auch hier ihren Höhenpunkt in VII B mit 6,4%. Bei der ausgeprägten Tendenz der Nasenblutungen, in den Oberklassen zuzunehmen, wird der Einfluß geistiger Anstrengung auf ihre Entstehung nicht abzuleugnen sein.

Ernster als Kopfweh und Nasenbluten ist eine andere Folge der Überbürdung, die Nervosität. Es bedarf für den, der aufmerksamen Auges die ihn umgebende Gesellschaft verfolgt, nach Erb kaum eines Beweises, daß die Überreizung der Nerven überhaupt ein pathologisches Merkmal unserer Zeit diesseits wie jenseits des Ozeans bildet. Die Dichtkunst ist krassem Naturalismus verfallen, die Musik ist überlaut geworden, und selbst

die Malerei scheut vor dem Häßlichen und Abschreckenden nicht mehr zurück. Die Beschäftigung mit der Wissenschaft gestaltet sich immer aufreibender, je mehr sie sich in Spezialitäten verzweigt. Zu den Aufregungen des Berufes aber kommen noch die Hast des Lebens, die Jagd nach dem Glück, die Unersättlichkeit im Genusse und die in den schärfsten Tonarten geführten politischen, sozialen und religiösen Kämpfe hinzu. Alle diese Erschütterungen müssen verletzend auf die Nerven einwirken, und so ist unser Jahrhundert nicht nur überreich an nervösen Männern und Frauen, sondern die Nervosität pflanzt sich auch durch Vererbung auf die Nachkommen fort. Namentlich die aus den höheren Ständen sich rekrutierenden Schüler treten oft genug mit neuropathischer Belastung in die Schule ein, wie dies Schuschny auf Grund seiner in einer Staatsoberrealschule zu Budapest gesammelten Erfahrungen ausdrücklich hervorhebt.

Aber auch die Schule selbst kann Anlaß zur Überreizung der Nerven geben. Der ganze Unterrichtsbetrieb, das immer wiederkehrende Certieren, Zensieren, Versetzen und nicht am wenigsten die mancherlei Schulstrafen, von denen meist dieselben Schüler betroffen werden, sind wohl geeignet, Nervosität[19]) bei der lernenden Jugend zu erzeugen oder einen schon vorhandenen Keim zur Entwicklung zu bringen. „Ich habe den Eindruck", so schreibt ein bekannter Schulmann, „als wenn das rücksichtslose Drängen und das ungeduldige Streben nach möglichst günstigen Lehrergebnissen vielfach ein Tempo erzeugen, welches Aufregung an Stelle der Sammlung, Überreizung an Stelle der Anregung, kurz Nervosität an Stelle eines ruhigen und sicheren Fortschrittes setzt." Wie leicht begreiflich, treten diese Erscheinungen eher in den höheren als in den Volksschulen auf, und so ist auch die Zahl der Nervösen in den ersteren am größten. Nach Warner zeigten von 5344 Elementarschülern Londons nur 351 oder 6,5 % Störungen nervöser Art, nach Nesteroff[20]) von 216 Zöglingen eines Moskauer Knabengymnasiums dagegen 71, d. i. 32 %. In dem letzteren nahmen die Nervenstörungen ziemlich rasch und beständig von Klasse zu Klasse zu. Es hatte nämlich:

die	Vorbereitungsklasse		8 %	nervenkranke	Schüler,
„	I	„	15 „	„	„
„	II	„	22 „	„	„
„	III	„	28 „	„	„
„	IV	„	44 „	„	„
„	V	„	27 „	„	„
„	VI	„	58 „	„	„
„	VII	„	64 „	„	„
„	VIII	„	69 „	„	„

In Übereinstimmung hiermit ließ sich ebenso ein Ansteigen der Neurasthenie mit dem Lebensalter, besonders vom fünfzehnten Jahr an, nachweisen. Derselbe Nesteroff fand nämlich unter 588 Knaben des mit dem erwähnten Gymnasium verbundenen Internates folgenden Prozentsatz von Nervösen:

Lebensjahr	Zahl der untersuchten Schüler	Zahl der nervös Befundenen	Prozentzahl der Nervösen	Lebensjahr	Zahl der untersuchten Schüler	Zahl der nervös Befundenen	Prozentzahl der Nervösen
9	20	0	0,00	15	44	4	9,09
10	48	4	8,33	16	48	16	33,33
11	100	20	20,00	17	48	32	66,66
12	72	12	16,66	18	36	20	55,55
13	60	12	20,00	19	36	28	77,77
14	48	12	25,00	20	28	12	42,85

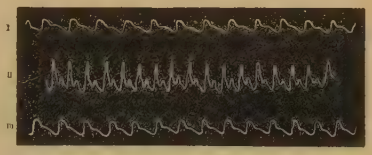
Wenn hier die Zahlen nicht so regelmäßig, wie in der vorigen Tabelle, zunehmen, so rührt dies daher, daß nur diejenigen als nervös verzeichnet wurden, welche ihres Zustands wegen bei dem Anstaltsarzt Hilfe suchten. Was den Charakter der nervösen Störungen betrifft, so konnte kein Fall einer bestimmt entwickelten, abgeschlossenen Form von Nervenkrankheit konstatiert werden. Allein eine sorgfältige Anamnese und genaue Untersuchung der Schüler ergab, daß eine sehr große Zahl von ihnen an allgemeinen Störungen im Gebiete des Nervensystems litt, und zwar in Gestalt von Neurasthenien. Es machte sich zunächst eine rasch eintretende sowohl körperliche als geistige Ermüdung bemerkbar. Außerdem bestand erhöhte psychische Reizbarkeit: die Knaben waren empfindlich, ihre Phantasie erregt, sie klagten über häufige Schlaflosigkeit. Diese Reizbarkeit, verbunden mit lang andauernder Reizwirkung, gab sich auch an den Gefühlsnerven und Sinnesorganen zu erkennen. Dazu kamen mannigfache peripherische Neuralgien, meistens Zwischenrippenneuralgien oder Gastralgien, Störungen des vasomotorischen Nervensystems, indem sich plötzliche Röte oder Blässe des Gesichts einstellte, Neurosen des Herzens mit Herzklopfen und präkordialer Angst, bei den Schülern der oberen Klassen auch Neurosen in der Geschlechtssphäre im Zusammenhange mit häufigen Pollutionen.

Wenn auch so vielfache Nervenaffektionen in den höheren Schulen Deutschlands wohl nur selten vorkommen, so sollten die Lehrer doch auf die genannten Erscheinungen achten. Besondere Berücksichtigung bedürfen die unbegabten Schüler, die leicht ermüden und in ihrer Aufmerksamkeit erlahmen. Sie sollten nicht durch Furcht vor Strafen in Schrecken gehalten, nicht durch Tadel des Lehrers vor der Klasse beschämt und vor Kränkungen durch rohe Mitschüler soviel als möglich bewahrt werden. Alles dies sind um so stärkere psychische Schädlichkeiten, als sie oft wiederkehren und nur selten einen Ausgleich durch Belobigungen erfahren. Wie die unbegabten, so sind aber auch die hochbegabten und talentierten Schüler sorgfältig ins Auge zu fassen. Die abnorme angeborene Fähigkeit wird bei diesen zur Quelle einer hervorragenden Reizwirkung auf die Gehirnzellen, welcher nach Analogie von kräftigen Reizungen sonstiger Organe eine außerordentliche Erschlaffung folgen muß. Von wenigen Ausnahmen, wie z. B. Mozart, abgesehen, gilt daher auch von den Wunderkindern, was Professor Tholuck in Halle von dem frühreifen Professor Witte in dessen späterem Leben gesagt haben soll: „Das Wunder ist weg, und das Kind ist geblieben.“ Man halte also hochbefähigte Schüler bei ihren Studien zurück, stachle ihren Ehrgeiz nicht noch an und achte auf sorgfältige Körperpflege bei ihnen. Sonst tritt gerade in solchen Fällen leicht

ein, was Jean Paul einmal schreibt: „Wer der Weisheit die Gesundheit opfert, hat meistens auch die Weisheit mitgeopfert."

Wird ein Fall von Neurasthenie bei einem Schüler festgestellt, so ist die Prognose meist eine günstige. Großen Nutzen gewährt schon eine Verringerung der Geistes- und eine dafür eintretende Vermehrung der Körperarbeit. „La santé s'en va par le cerveau", sagt Fonsagrive, „elle peut être sauvée par les muscles, mais il n'y a pas de temps à perdre." Daher sind alle Arten von Gymnastik und jugendlichen Sports für nervöse Knaben zu empfehlen, vorausgesetzt daß dabei keine Übertreibung stattfindet. Namentlich beim Radfahren pflegt es leicht zu einer solchen zu kommen. Wie sehr das Herz dadurch angestrengt wird, mögen die folgenden von Kisch mitgeteilten Pulskurven zeigen. Die oberste wurde im Ruhezustande vor der Fahrt, die mittlere unmittelbar nach ihr und die unterste sechs Stunden später aufgenommen. Für Alumnen hat der preußische Unterrichtsminister auf das Kegelspiel als Muskelbetätigung noch besonders hingewiesen.

Als ein geeignetes Mittel, die gesunkene Nervenkraft zu heben, Geist und Leib nach der Anstrengung des Gehirns zu erfrischen und die Schüler für das Lernen wieder fähig zu machen, ist auch der Handfertigkeitsunterricht[21]) zu bezeichnen. Die Papier-, Kartonnage- und Papparbeit, die Kerbschnitzerei und sonstige Ausgründung in Holz, das Hämmern und Nieten von Metalldraht und Blech, das Modellieren in Plastilina und Ton besitzen freilich nur geringen hygienischen Wert.[22]) Dagegen sind die Hobelbank- und noch mehr die Gartenarbeiten von großer Bedeutung nicht nur für die physische Erziehung überhaupt, sondern auch speziell für die Wiederherstellung geschwächter Nerven. Wo, wie an dem Gymnasium und Realprogymnasium in Detmold, an dem Falkrealgymnasium in Berlin, an den Gymnasien in Görlitz und Heidelberg, besondere Schülerwerkstätten bestehen, sollten daher neurasthenische Knaben in ihnen Beschäftigung suchen.



Pulskurven eines Radfahrers.

Außerordentlich heilsam für solche Schüler aber ist reichlicher Schlaf. Zwar lernt ein jeder Sextaner: Sex septemve horas dormisse sat est juvenique senique, aber wenige Sätze dürften so falsch sein, wie dieser. Für einen gesunden älteren Menschen mag die angegebene Schlafzeit genügen, für Kinder reicht sie sicher nicht aus, und wenn der junge Seume statt „septemve" „septemque" schrieb, so kam er jedenfalls der Wahrheit näher damit. Wie viel Schlaf ein Knabe in einem gewissen Alter bedarf, ist freilich schwer mit Bestimmtheit anzugeben. Es hängt das von verschiedenen Umständen ab. Schwache und kränkliche Kinder haben mehr Schlaf als gesunde nötig; der Winter verlangt, daß der Körper längere Zeit als im Sommer ruht; in kälteren Gegenden braucht man mehr Schlaf als in wärmeren. Im allgemeinen aber darf man wohl sagen, daß eine Schlafzeit von 10 Stunden für die jüngeren Schüler, eine solche von 8 bis 9 Stunden für die älteren bei unserem Klima durchaus erforderlich ist; einzelne

erklären sogar, während des ersten Schuljahres seien 11 bis 12 Stunden Schlaf nicht zu viel. Ähnliche Forderungen hat die medizinische Akademie in St. Petersburg und der niederösterreichische Landesschulrat in Wien aufgestellt. Erstere verlangt, daß Knaben unter 10 Jahren 10 bis 11 Stunden schlafen, solche von 10 bis 13 Jahren 9 bis 10 Stunden, ältere 8 bis 9 Stunden. Letzterer setzt als Schlafdauer fest für die Elfjährigen 10 bis 11 Stunden, für die Zwölf- bis Dreizehnjährigen 10 Stunden, für die Vierzehnjährigen $9^1/_2$ Stunden, für die Fünfzehn- bis Sechzehnjährigen 9 Stunden und für die 17 und mehr Jahre Alten $8^1/_2$ Stunden. Wo man an das jugendliche Gehirn aber zu hohe Ansprüche gestellt und dadurch nervöse Störungen hervorgerufen hat, müssen diese Zahlen als Minima angesehen werden.

Trotzdem wurden sie in den höheren Schulen Dänemarks und Schwedens bei weitem nicht erreicht. Über die durchschnittliche Schlafdauer der schwedischen Gymnasiasten und Realgymnasiasten bringt die amtliche Untersuchungskommission folgende Tabelle:

	Gemeinsame Abteilung			Lateinabteilung						Realabteilung					
Klasse	I	II	III	IV	V	VI A	VI B	VII A	VII B	IV	V	VI A	VI B	VII A	VII B
Schlafzeit in Stunden und Minuten	9,0	8,42	8,36	8,12	8,0	7,42	7,24	7,18	7,12	8,18	8,0	7,42	7,36	7,18	7,0

Zugleich fand Key[18]) bei den betreffenden Erhebungen in Stockholm, daß diejenigen Schüler, welche weniger schliefen, als bei ihrem Alter erforderlich war, in den oberen Klassen um 5 %, in den unteren um 8 % Mehrerkrankungen aufwiesen als ihre Kameraden, welche sich eines ausreichenden Schlafes erfreuten. Auch in der k. k. Theresianischen Akademie zu Wien ist die Schlafzeit auf den oberen Stufen zu kurz. Die Zöglinge der VII. Klasse dürfen bis $^1/_2$10, die der VIII. Klasse bis 11, bezw. 12 Uhr aufbleiben, obgleich sie sich schon um 6 Uhr wieder erheben müssen. Im übrigen beträgt hier die für die nächtliche Ruhe anberaumte Zeit im Durchschnitt 9 Stunden, und zwar von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens; für die kleineren Alumnen bis einschließlich zur II. Gymnasialklasse ist sie länger bemessen. Das Gießener Gymnasium bleibt, wie seit Jahren angestellte Ermittelungen lehren, von schwedischen Verhältnissen noch weiter als die unteren und mittleren Klassen des Theresianums entfernt.

Die Sorge, daß die Schüler und vor allem die, welche Neurastheniker sind, hinreichenden Schlaf erhalten, liegt zwar zunächst der Familie ob, die sich manches in dieser Beziehung zu schulden kommen läßt. Doch kann auch die Schule die richtige Schlafdauer verhindern, indem sie entweder ihre Zöglinge bis in die Nacht hinein arbeiten läßt oder den Unterricht zu früh am Morgen beginnt. In größeren Städten sollte er im Sommer nicht vor 8 Uhr und im Winter nicht vor 9 Uhr anfangen, wogegen in kleineren Städten dieser Zeitpunkt um eine Stunde früher gerückt werden kann; doch ist auf den Unterschied zwischen mitteleuropäischer und astronomischer Zeit dabei gehörige Rücksicht zu nehmen.

Bringt auch sehr viel Schlaf nervösen Schülern nicht Hilfe, so kommt

die völlige Ausspannung vom Unterricht in Betracht. Als sozusagen experimentell erzeugte Krankheit pflegt die Schulnervosität bei Wegfall der Ursache alsbald zu weichen. Nicht immer wird dazu ein ganzes Semester oder eine Reihe von Monaten gebraucht; wie Friedmann angibt, genügt sehr oft schon eine vierwöchentliche Sommerfrische an der See oder im Gebirge. Für hartnäckige Fälle sei auf das ärztliche Pädagogium für jugendliche Nervenkranke von Dr. Kahlbaum in Görlitz und auf die Schule für nervenleidende Kinder von Dr. Stadelmann in Würzburg hingewiesen.

Eine besondere Art nervöser Erscheinungen im Schulalter bilden diejenigen, welche unter dem Sammelnamen der Hysterie bekannt sind. Es handelt sich hierbei vorwiegend um blutarme, infolge von Appetitlosigkeit oder aus anderen Gründen schlecht genährte Individuen. Eine große Rolle in der Ätiologie der jugendlichen Hysterie spielt die Erblichkeit, indem sich nach Dubois in 58 Prozent der Fälle Neurosen oder chronischer Alkoholismus bei den Eltern, bezw. den Großeltern nachweisen lassen. Doch scheint auch die Schule nicht ohne Einfluß auf die Entstehung zu sein, wenn auch nur insofern sie durch schlechte Klassenluft und langes Sitzen zur Anämie Veranlassung gibt. Wenigstens fallen beinahe sämtliche Krankheitsfälle dieser Art bei jüngeren Personen in die Zeit des schulpflichtigen Alters. So führt Landouzy unter 52 Beobachtungen von Hysterie im Kindesalter 4 vor dem zehnten, 48 zwischen dem zehnten und fünfzehnten Lebensjahr an; alle 58 von Klein wegen Hysterie behandelten jugendlichen Patienten aber standen im Alter zwischen 10 und 15 Jahren. Bei derartig prädisponierten Schülern gibt dann leicht eine starke seelische Erschütterung, in manchen Fällen auch der Nachahmungstrieb die nächste Ursache für die Auslösung des ersten Anfalles ab, der gewöhnlich plötzlich inmitten scheinbar völliger Gesundheit auftritt. Die Symptome lassen sich in krampfförmige, lähmungsartige und hypnotische einteilen, doch sind sie nicht immer streng voneinander geschieden, lösen sich auch häufig gegenseitig ab. Bei der konvulsiven Form können die Krämpfe partielle oder allgemeine sein. Erstere kommen besonders im Bereiche des Kehlkopfes und des Zwerchfelles vor und erzeugen laute, sich rhythmisch wiederholende Geräusche, sei es in der Form des Schluchzens oder in der des Hustens und Schreiens; das hysterische Schluchzen breitet sich bisweilen in Schulen endemisch aus. Die allgemeinen Krämpfe der Hysterischen gleichen denen der Epilepsie; manchmal gebärden sich die Knaben während eines solchen Anfalles wie tobsüchtig, machen die tollsten Sprünge, stellen sich auf den Kopf oder brechen in Lachkrämpfe aus. Die paralytische Form ist durch Lähmungen oder lähmungsartige Zustände gewisser Muskeln oder Muskelgruppen charakterisiert. Zu der hypnotischen Form endlich gehören Anfälle von Schlafsucht, Somnambulismus und langdauernde Ohnmachten mit Bewußtlosigkeit. In einer der obersten Klassen einer Schule Christianias z. B., die von Knaben im Alter von 13 bis 15 Jahren besucht wurde, fiel einer derselben in der Turnstunde plötzlich ohnmächtig um, und seinem Beispiele folgten 9 andere; „es war ein Sinken, wie auf dem Schlachtfelde", dessen weiteres Umsichgreifen nur durch einen Arzt verhindert wurde. Schüler, die an Hysterie leiden, müssen bis zu ihrer

Heilung von der Schule ferngehalten werden, schon weil die Krankheit durch Nachahmung auf andere übertragen werden kann. Aber auch hinterher sind sie vor jeder Überanstrengung, sowie vor starken Gemütsaffekten zu bewahren. Die Behandlung des Anfalles ist gewöhnlich erfolglos. In sehr seltenen Fällen gelingt es, ihn durch Anschreien oder Bespritzen des Gesichtes mit kaltem Wasser zu unterbrechen. Auch eine dauernde Heilung der Hysterie wird nur ausnahmsweise erreicht; für gewöhnlich stellen sich bald wieder Rückfälle ein.

Weit seltener als Nervosität werden Geisteskrankheiten[23]) durch Überanstrengung in der Schule hervorgerufen. Sie sind überhaupt bei der Jugend, zumal vor dem 15. Jahre, nicht häufig. Von 1886 bis 1888 wurden in die preußischen Irrenanstalten 40076 Geisteskranke aufgenommen; von diesen standen im Alter unter 15 Jahren 4,0%, im Alter von 15 bis 30 Jahren 25,4%, von 30 bis 50 Jahren 50,7%, von 50 und mehr Jahren 19,6%. Die Gesamtzahl der weniger als 15 Jahre alten Irren betrug nur 1332. Emminghaus fand auf 10000 Einwohner zwischen dem sechsten und zehnten Lebensjahre durchschnittlich 0,69 Geisteskranke, zwischen dem elften und fünfzehnten Jahre 1,46, während Debouteville unter den von 1827 bis 1834 in Saint-Yon aufgenommenen Irren 0,9% zwischen 5 und 9 Jahren, 3,5% zwischen 10 und 14 Jahren und 20% zwischen 15 und 20 Jahren konstatierte. Turnham endlich ermittelte bei einer Zahl von 21333 Geisteskranken nur 8 noch nicht 10 Jahre alte Kinder, wobei freilich die Blödsinnigen, welche weitaus zahlreicher sind, nicht mitgerechnet wurden.

„Denn die gewöhnlichste Geisteskrankheit im Kindesalter ist der Idiotismus[24]), sei er angeboren und auf ungenügender Entwicklung des Gehirns beruhend, sei er erworben und das Endresultat einer vorausgegangenen anderen geistigen Erkrankung. Dann folgen der Häufigkeit nach die maniakalischen Erregungszustände und die Manie, während die Melancholie verhältnismäßig sehr selten ist und erst im späteren Kindesalter auftritt." Man kann allerdings wohl annehmen, daß Geisteskrankheiten in der Jugend öfter verkannt und als grobe Unart oder boshafte Anlage gedeutet werden, da die Vorstellungs- und Empfindungstätigkeit alsdann noch im Werden begriffen und überhaupt das Seelenleben weniger ausgeprägt ist. Namentlich dürfte dies von den sogenannten „psychopathischen Minderwertigkeiten" gelten, die nach J. L. A. Koch einen Mittelzustand zwischen völliger Geistesgesundheit und wirklicher Geistesgestörtheit bilden. Auf ihre hohe Bedeutung für die Schule hat L. Strümpell in seinem Werke: „Die pädagogische Pathologie oder die Lehre von den Fehlern der Kinder" hingewiesen.

Als ursächliche Momente für die Entstehung von geistigen Störungen im Jugendalter kommen neben der Erblichkeit, besonders von mütterlicher Seite her, und der Trunksucht des Vaters Kopfverletzungen während der Geburt und im späteren Leben in Betracht, ferner akute Erkrankungen und abnorme Entwicklungszustände des Gehirns, letztere oft von Schädelmißbildungen herrührend, außerdem Sonnenstich und von den Infektionskrankheiten in erster Linie Typhoid, Lungenentzündung und Gelenkrheumatis-

mus, in zweiter Masern, Scharlach und Diphtherie. Aber auch die Schule ist als Ursache angeschuldigt worden. Schon im Jahre 1859 hat Gümtz einen „Wahnsinn der Schulkinder, welcher dem kindlichen Alter eigentümlich und eine direkte Folge des Unterrichts sei," in einer Schrift angenommen, und noch bekannter ist eine Abhandlung des braunschweigischen Irrenanstaltsdirektors Hasse: „Über die Überbürdung der Schüler mit häuslichen Arbeiten" geworden, in der er als seine Erfahrung anführt, daß „Schüler der obersten Gymnasialklassen, bei welchen der Anlaß der Geistesstörung nur in den übertriebenen Anforderungen der Schule gesucht werden könne, gegenwärtig einen unverhältnismäßig hohen Prozentsatz in der Anzahl der Geisteskranken bilden." Diese Erfahrung ist freilich durch eine Umfrage, welche das preußische Kultusministerium bei sämtlichen ihm unterstellten Irrenanstalten vornehmen ließ, nicht bestätigt worden. Vielmehr gaben die meisten Vorsteher derselben an, daß Geisteskrankheiten bei Schülern sehr selten vorkämen, ja, einzelne erklärten eine höhere Schulbildung geradezu als das beste Schutzmittel dagegen. Ebenso sind nach den Berichten der zehn bayerischen Irrenanstalten mit gegen 4000 Kranken Fälle geistiger Erkrankung infolge von Überbürdung in Schulen durchaus als Raritäten befunden worden. Andrerseits jedoch macht Eulenberg mit Recht darauf aufmerksam, daß die privaten Heilanstalten, in denen sich am ehesten geisteskranke Gymnasiasten und Realgymnasiasten befinden, nicht mitbefragt worden sind, und Krafft-Ebing erklärt aus seiner umfangreichen Praxis heraus: „Wenn die Pädagogik ein tieferes Studium aus dem Menschen auch in seinen pathologischen Verhältnissen machte, so würden manche Fehler und Härten der Erziehung wegfallen, manche unpassende Wahl des Lebenslaufes würde unterbleiben und damit manche psychische Existenz gerettet werden." Ebenso lehnt Th. Meynert[25]) einen Einfluß der Überbürdung auf die Entstehung von Geisteskrankheiten bei der Jugend keineswegs ab; er hat zwei Realschüler und einen Gymnasiasten im Alter von 15 bis 20 Jahren beobachtet, bei denen keine andere Ursache der psychischen Störung als außerordentlicher Fleiß mit Nachtwachen zu finden war.

Muß schon dies die Lehrer zu großer Vorsicht bei den Anforderungen, welche sie an die geistige Leistungsfähigkeit ihrer Zöglinge stellen, mahnen, so auch die Tatsache, daß bisweilen Selbstmorde[26]) durch Überanstrengung oder ähnliche mit der Schule zusammenhängende Gründe veranlaßt worden sind. In Preußen haben während des sechsjährigen Zeitraums von 1883 bis 1888 im ganzen 240 Schüler Hand an sich gelegt, von denen relativ die meisten höhere Lehranstalten besuchten. Die Zahl ist in den verschiedenen Jahrgängen annähernd dieselbe geblieben, indem sie nacheinander 50, bezw. 33, 33, 38, 41, 45 betrug. In Frankreich dagegen hat sich eine entschiedene Zunahme der Selbstmorde, wie bei den Erwachsenen, so auch bei der Schuljugend unter 16 Jahren gezeigt. Von 1875 bis 1877 nämlich fanden hier im Durchschnitt jährlich 41 Schülerselbstmorde statt, in dem gleich langen Zeitraum von 1885 bis 1887 dagegen 200, also durchschnittlich 66 im Jahre. Wenn schon der Forschung nach den Beweggründen der Selbstmorde bei Erwachsenen bedeutende

Schwierigkeiten begegnen, so ist dies erst recht bei Schülern der Fall, da hier über das Vorleben noch seltener als dort ausreichende Beobachtungen vorliegen. Unter 77 Selbstmorden von Zöglingen höherer Unterrichtsanstalten konnte denn auch 15mal die Veranlassung nicht festgestellt werden. In 22 Fällen war die Schule sicher unbeteiligt, denn 11mal lag Geisteskrankheit, 5mal Lebensüberdruß, 4mal „unglückliche Liebe", 1mal unwürdige Behandlung seitens der Eltern, 1mal ein körperliches Leiden vor. Andrerseits aber werden als Motive auch angegeben: 15mal Furcht vor dem Examen, nicht bestandene Prüfung oder nicht erfolgte Versetzung, 5mal sonstige in dem Schulbesuch liegende Ursachen und 2mal Zerwürfnisse mit den Eltern, bezw. Lehrern. Dazu kommt noch 11mal gekränkter Ehrgeiz, 2mal Ärger, Zorn, Trotz und 1mal Furcht vor Strafe, wobei gleichfalls die Schule im Spiel gewesen sein kann.

Was soll nun seitens der Lehrer gegenüber dieser traurigen Erscheinung geschehen? Zunächst stehen ihnen diejenigen Mittel zur Verfügung, mit denen sie ohnehin operieren, nämlich die sittlich-religiöse Erziehung der Jugend und ein rationeller, die Individualität nach Kräften berücksichtigender Unterrichtsbetrieb. Um letztere Aufgabe getreu erfüllen zu können, darf es an steter Fühlung mit dem Elternhause nicht fehlen. Im einzelnen verdienen noch folgende von dem preußischen Unterrichtsminister hervorgehobene Punkte Beachtung. Einer Überraschung der Schüler durch unerwartete Mißerfolge bei der Versetzung ist dadurch vorzubeugen, daß die Väter rechtzeitig auf das voraussichtliche Ergebnis hingewiesen werden. Treten vorübergehende körperliche oder geistige Indispositionen ein, wie dies öfters in der Pubertätsperiode geschieht, so wird eine besonders rücksichtsvolle Behandlung, eventuell unter Hinzuziehung bewährter Ärzte, nötig. Eine stete Aufmerksamkeit erfordern auch die Schülerverbindungen, die erfahrungsgemäß ihre Mitglieder leiblich und geistig so ungünstig beeinflussen, daß sie in Konfliktsfällen unterliegen und sich den wirklichen oder eingebildeten Schwierigkeiten durch eine unselige Tat entziehen. Mehrfach ist bei Schülerselbstmorden endlich eine psychische Ansteckung beobachtet worden, wie sie bei Geisteskrankheiten gleichfalls hin und wieder vorkommt. In dem Gymnasium Altonas z. B. töteten sich in kurzer Zeit mehrere Schüler nacheinander. Wo sich ein Zögling entleibt hat, sollten daher die Lehrer ihre erziehliche Sorgfalt „problematischen Naturen" ganz besonders zuwenden.

Auch eine andere neuropathische Affektion, die Epilepsie, kann sich durch psychische Ansteckung in Schulen verbreiten, was bei dem erschütternden Eindruck, den die Anfälle machen, leicht begreiflich wird. Die letzteren bieten gewöhnlich folgendes Bild: Der Kranke stößt einen gellen Schrei aus, mit welchem gleichzeitig er, des Bewußtseins und des Gefühls beraubt, niederstürzt. In den ersten Augenblicken nach dem Niederstürzen pflegen die Muskeln sich in krampfhafter Starre zu befinden, der Atem ist angehalten, die Augen sind weit geöffnet und stier. Dann erfolgen die heftigsten Konvulsionen in sämtlichen Muskelgebieten: es tritt Verdrehen des Rumpfes, Verzerrung des Gesichtes, festes Zusammenpressen der Kiefer und Störung der Atmung ein: Lippen und Wangen werden blau,

der Speichel häuft sich im Munde und wird als Schaum vor denselben getrieben.

Glücklicher Weise ist die Krankheit bei Schülern nicht häufig. Unter 286035 Knaben, welche die Volksschulen des Königreichs Sachsen besuchten, waren 427 oder 0,14% epileptisch. Von diesen standen 37 im Alter von 6½ bis 8 Jahren, 83 zählten 8 bis 10 Jahre, 121 10 bis 12 Jahre, 186 12 Jahre und darüber. Die Fallsucht nahm also mit dem Alter zu. Außerdem überstieg die Häufigkeit derselben in den größeren Städten den Durchschnitt des ganzen Landes bedeutend. Aus den letzteren beiden Gründen dürfte sie in den höheren Schulen öfter als in den Elementarschulen vorkommen. In Sachsen hat übrigens die epileptische Jugend schon vor mehreren Jahren abzunehmen begonnen. Trotzdem die Gesamtzahl der Schulkinder in dem Zeitraum von 1889 bis 1894 sich von 583942 auf 622924 vermehrt hatte, war die Anzahl der epileptischen unter ihnen von 795 auf 705 herabgegangen.

Es entsteht nun die Frage, ob epileptische Schüler vom öffentlichen Unterrichte ausgeschlossen werden sollen. Der niederrheinische Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat dies unbedingt gefordert und sich mit einer dahin gehenden Petition an den preußischen Unterrichtsminister gewendet. Auf dem gleichen Standpunkt steht das badische Ministerium des Innern, welches epileptische Kinder von dem Besuche der Volksschule fernhält. In solchen Fällen sind natürlich besondere Anstalten für die Betreffenden nötig, wo dieselben nicht nur geistig und körperlich erzogen, sondern womöglich auch ärztlich behandelt werden; als Beispiele dieser Art führen wir Bielefeld in Westfalen und Kork in Baden an. Gegen den vollständigen Ausschluß epileptischer Zöglinge vom Besuch der gewöhnlichen Schulen läßt sich jedoch mancherlei einwenden. Zunächst stellen sich bei vielen die Anfälle nur äußerst selten ein, während sie bei anderen vorzugsweise des Nachts auftreten. Sodann ist nur ein Bruchteil der an Epilepsie leidenden Schüler von geringer Intelligenz, die meisten haben normale geistige Begabung; eine im Großherzogtum Sachsen-Weimar vorgenommene Zählung ergab, daß das Verhältnis der ersteren zu den letzteren 46 : 89, also ungefähr 1 : 2 betrug. Es würde nun eine nicht zu rechtfertigende Härte sein, Knaben mit nur seltenen Anfällen und guter Beanlagung die Wohltat einer höheren Lehranstalt nicht genießen, sondern in Gemeinschaft mit wenig Begabten unterrichten zu lassen. Die Entscheidung ist daher von Fall zu Fall zu treffen, und zwar da, wo keine besonderen Schulärzte angestellt sind, am besten durch den beamteten Arzt in Gemeinschaft mit dem Direktor der Anstalt.

Tritt ein Anfall in einer Klasse ein, so muß der betreffende Schüler so schnell als möglich aus ihr entfernt werden. Bisweilen kann dies schon vorher geschehen, da in etwa der Hälfte der Fälle dem Anfalle länger oder kürzer währende Vorboten voraufgehen: das Gefühl eines zum Gehirn aufsteigenden Dunstes (aura epileptica), Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit, Schwere in den Gliedern, Druck in der Herzgrube und Herzklopfen. Da sich der in Krämpfen liegende Epileptische leicht Ver-

letzungen zuzieht, so ist er durch weiche Unterlagen hiergegen zu schützen. Das nicht seltene Zerbeißen der Zunge wird durch Einschieben eines mit einem Taschentuch umwickelten Stückchen Holzes oder anderen harten Gegenstandes zwischen die Zähne verhütet.

Läßt sich die Schule für die Entstehung der Epilepsie nur insofern verantwortlich machen, als sich dies Leiden bisweilen durch ein psychisches Kontagium in ihr verbreitet, so hat man sie mit dem Veitstanz[27]) wieder in direkte ätiologische Verbindung gebracht. Das Charakteristische der Chorea St. Viti liegt in den unwillkürlichen Bewegungen einzelner Muskeln oder ganzer Muskelgruppen bei vorhandenem Bewußtsein. Am häufigsten werden die Arm-, nächstdem die Gesichts- und Zungenmuskeln befallen, während die unteren Extremitäten weniger zu leiden pflegen. Die Folge davon ist eine gewisse Ungeschicklichkeit beim Fassen und Halten von Gegenständen, die von Eltern und Lehrern bisweilen für Unachtsamkeit oder Unart gehalten wird. Auch das Gesichterschneiden der Kranken wird vielfach falsch beurteilt, für üble Gewohnheit erklärt und wohl gar mit Strafe belegt. Im weiteren Verlaufe des Leidens sind die Schüler nicht mehr im stande zu schreiben und Klavier zu spielen, ja, sie vermögen selbst den Löffel nicht mehr zum Munde zu führen. Bei stark ausgeprägter Muskelunruhe ist endlich die Sprache erschwert, die Zunge wird stoßweise vorgestreckt, und die Artikulation macht Mühe.

Was das Vorkommen dieser cerebrospinalen Neurose anlangt, so findet man in der Regel Schulkinder betroffen. Eine von der British Medical Association angestellte Sammelforschung umfaßte 439 Fälle, von denen 340, d. i. 77,46 % in das 6. bis 15. Lebensjahr, also in das schulpflichtige Alter fielen. Sturges[28]) führt unter den Ursachen denn auch gewisse mit dem Schulleben verbundene Schädlichkeiten an. Doch müssen zugleich disponierende Momente vorhanden sein. Dahin gehören neuropathische Anlage, meist infolge von Vererbung, mangelhafte Ernährung und Blutbildung und dadurch erzeugter Kräfteverfall. Wo diese bestehen, wird man, wenn andere Ursachen, z. B. heftiger Schrecken, fehlen, an einen ungünstigen Einfluß der Schule denken dürfen. Sturges will unter 223 Fällen 23mal Schulschädigungen als ausschließlichen Anlaß beobachtet haben. Die letzteren bestanden in niedergedrückter Stimmung, bewirkt durch zu lange Unterrichtszeit oder zu schwierigen Lernstoff, in Angst vor den Prüfungen, verbunden mit anhaltender Schlaflosigkeit, in Schulstrafen, besonders wenn sie ungerecht waren. Ebenso gibt Knapp an, in 9 Fällen von Veitstanz habe offenbar geistige Überanstrengung durch den Unterricht die Schuld getragen und in 8 anderen sich sogar mäßige Schularbeit als schädlich erwiesen. Neben Überlastung in der Schule wird auch mangelnde Ruhe bei Anfertigung der häuslichen Aufgaben als Ursache angeschuldigt.

Mag dem aber sein, wie ihm wolle, in keinem Falle dürfen choreatische Schüler die Klasse besuchen, da sie auf den Unterricht nur störend einwirken. Die gesunden Knaben konzentrieren ihre ganze Aufmerksamkeit auf den kranken Mitschüler, dessen krampfhafte, oft mit starkem Lärm verbundene Muskelzuckungen ihnen nicht nur völlig neu und unverständlich

sind, sondern auch von dem Lehrer nicht immer in beruhigender Weise erklärt werden können.

Sehr viel zur Verhütung sowohl nervöser als psychischer Erkrankungen ihrer Zöglinge würde die Schule beitragen, wenn sie den Genuß alkoholischer und überhaupt nervenerregender Getränke noch energischer als bisher bei ihnen bekämpfen wollte. Daß das Nervensystem der Jugend für die nachteiligen Wirkungen des Alkohols viel empfänglicher ist als dasjenige der Erwachsenen, darüber sind die hervorragendsten Psychiater und Kliniker einig. „Ich stehe", so äußerte Nothnagel in einer Vorlesung, „nicht auf dem Standpunkt der Abstinenzler, aber folgendes muß ich Ihnen doch ans Herz legen: es ist eine schwere Sünde, wenn man Kindern Schnaps, Bier oder Wein zu trinken gibt. Bis zum vierzehnten Lebensjahre sollte kein Kind Wein, Bier, Tee oder Kaffee zu trinken bekommen." Ebenso schreibt der Nervenarzt, Professor Ziehen in Jena: „Es ist geradezu ein Verbrechen — ich kann den Ausdruck nicht mildern —, wenn Kindern täglich ein bestimmtes Alkoholquantum verabfolgt wird." Der Wiener Professor der Kinderheilkunde Kassowitz aber stellte auf dem VIII. internationalen Kongresse gegen den Alkoholismus unter anderen folgende Sätze auf: „1. Schwere funktionelle Störungen (Delirium tremens, Manie, Epilepsie) und nachweisbare Organveränderungen (Leberanschwellung, Wassersucht) sind bei jugendlichen Personen von mir und anderen als Folge länger fortgesetzten Alkoholgenusses beobachtet worden. 2. Diese Erkrankungen sind nicht nur nach Branntwein und nach übergroßen Mengen anderer alkoholischer Getränke entstanden, sondern auch bei bloßem Genuß von Bier oder Wein in mäßigen Mengen oder bei so geringen Gaben von Cognac, wie sie von vielen nicht nur als erlaubt und unschädlich, sondern sogar als heilsam angesehen werden." Über den schädlichen Einfluß des Alkohols auf die Psyche haben besonders die Irrenärzte Untersuchungen angestellt. So fand Kräpelin, daß derselbe die Auffassung äußerer Eindrücke und die Verknüpfung von Vorstellungen auf das schwerste benachteiligt, und Smith stellte beim Auswendiglernen von Zahlen zunächst einen Stillstand, dann aber einen steten Rückgang der Leistung nach Alkoholgenuß fest. Hörte letzterer auf, so stieg das Lernvermögen rapid, erreichte aber erst am dritten alkoholfreien Tage seinen früheren Höhepunkt wieder. Damit stimmen auch die Erfahrungen der Pädagogen überein. Eine Anzahl Lehrer Wiens ermittelten, daß unter 217 Schülern 32 weder Wein, noch Bier, noch Tee mit Rum genossen. Von diesen hatten im Fortschritt 16 die Note „sehr gut," 15 „genügend," 1 „ungenügend"; 92 nahmen alkoholische Getränke nur ausnahmsweise zu sich, bei ihnen waren die entsprechenden Zahlen 26, 60, 6; 77 genossen Alkohol einmal täglich; hier betrugen die Ziffern 16, 50, 11, bei den 16 aber, die ihn zweimal am Tage tranken, 2, 8, 6. Es erzielten also diejenigen die besten Noten, denen alkoholische Getränke entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise verabreicht wurden, diejenigen dagegen, welche regelmässig ein oder mehrere Male am Tage alkoholhaltige Getränke bekamen, bewährten sich in der Schule viel weniger.

Trotzdem ist der Alkoholgenuß unter den Schülern ziemlich verbreitet.

Eine Erhebung, welche das österreichische Ministerium für Kultus und Unterricht bei 191719 Knaben in niederösterreichischen Volksschulen anstellen ließ, ergab, daß regelmässig Bier tranken 44 Prozent, Wein 31 Prozent, sonst Alkohol 8 Prozent. In den höheren Schulen dürften die Zahlen eher noch größer sein, einmal weil die sozialen Verhältnisse der Eltern die Verabfolgung von Bier und Wein hier leichter gestatten und sodann weil gerade in diesen Kreisen die Ansicht, Weine, insbesondere schwere Südweine, dienten zur Stärkung, noch weit verbreitet ist. Selbst Trunkenheit kommt bei Schülern nicht selten vor. Unter 7338 von solchen, welche der Deutsche Verein abstinenter Lehrer deswegen befragte, waren 954, also 13 Prozent bereits einmal oder öfter berauscht gewesen, und ich selbst habe mehr als einen Schüler höherer Lehranstalten in dem gleichen Zustand gesehen, einmal sogar bei einem Schulausfluge.

Zur Bekämpfung dieser Mißstände sind verschiedene Wege eingeschlagen worden. Zunächst hat man Abstinenzvereine für junge Leute gegründet. Sie haben sich am stärksten in England entwickelt, wo ihnen mehr als $3^1/_2$ Millionen Schüler angehören, und nächstdem in den Vereinigten Staaten. Ähnliche Vereine bestehen ferner in Norwegen, Schweden, Finnland, Holland, Belgien, Frankreich und der Schweiz. In der letzteren ist auch ein Enthaltsamkeitsverein für Gymnasiasten mit dem Namen „Helvetia“ gegründet worden. Was Deutschland anbetrifft, so hat hier besonders der „International Order of Good Templars“ gewirkt und „Jugendtempel“ ins Leben gerufen, deren Mitglieder sich zur Abstinenz verpflichten. Solche „Jugendtempel“ existieren z. B. in Berlin, Hamburg, Bremen, Altona, Flensburg, Nürnberg; in dem zuletzt genannten finden Mittelschüler vom dreizehnten Lebensjahre an Aufnahme. Auch das Theresiengymnasium in München hat einen Abstinentenverein, dem bei seiner Gründung sofort 70 Schüler aus allen Klassen beitraten. Wenn auch diese Vereine den Austritt jederzeit gestatten oder ihre Mitglieder nur auf ein Jahr verpflichten, so hat sich doch die Mehrzahl der deutschen Lehrer, selbst der abstinenten, aus pädagogischen Gründen dagegen erklärt.

Ebensowenig ist es zu billigen, auf Heftdeckeln oder Löschblättern Sätze über den Alkohol zum Abdruck zu bringen, um dadurch die Schüler mit seinen Gefahren bekannt zu machen. Denn abgesehen davon, daß für andere Bestrebungen dasselbe verlangt werden könnte, hat der preußische Unterrichtsminister mit Recht darauf hingewiesen, daß ein Zuviel gerade hier die beabsichtigte Wirkung verfehle. Als ein Zuviel aber muß es angesehen werden, wenn Belehrungen der Art sich dem Schüler täglich und stündlich in auffälliger Weise aufdrängen. Auch Aufsätze über die Nachteile des Alkohols möchten wir in Lesebücher für höhere Schulen nicht aufgenommen wissen. Für Volksschullesebücher mögen sie immerhin zulässig sein, wie sie denn in der Tat in solchen Platz gefunden haben, allein ein Lesebuch für höhere Schulen soll nicht zur Unterweisung in den verschiedensten Fächern, sondern zur Bildung des deutschen Stiles und des Geschmacks auf dem Gebiete der Muttersprache dienen. Eher mag gelegentlich ein Flugblatt über die Schädlichkeit geistiger Getränke für Schüler an diese verteilt werden, wie das seitens

der städtischen Schuldeputation in Berlin mit 35000 Exemplaren geschehen ist.

Nachdrücklicher wirken Belehrungen in der Schule, die leider selten erteilt werden. „Nie hat uns auch nur ein Lehrer gesagt," so versichert R. Vollert[29]), „daß Alkohol ein Gift sei. Die Schierlingsvergiftung des Sokrates war uns aus Plato geläufig, von geistigen Getränken aber wußten wir nur, daß ihr Genuß uns unter Umständen ins Karzer brachte." Eine Unterweisung in dieser Beziehung ist dringend zu wünschen, wenngleich nicht in der Form, daß besonderer antialkoholischer Unterricht, wie in Frankreich und Belgien, dafür eingerichtet werde; einen solchen Unterricht hat auch der Kanton Waadt abgelehnt. Dagegen sollte in den Religionsstunden öfter auf das Unmoralische übertriebenen Alkoholgenusses hingewiesen werden und in der Anthropologie die Gelegenheit nicht unbenutzt bleiben, die verheerenden Wirkungen des Alkohols auf den jugendlichen Organismus darzulegen. Auch könnte der Geschichtslehrer auf das wirtschaftliche Elend hinweisen, das durch vieles Trinken bei mehr als einem Volke erzeugt worden ist. Zu diesen gelegentlichen Belehrungen in der Schule müßte hin und wieder ein spezieller Vortrag über die physischen, intellektuellen und moralischen Verwüstungen, welche die Spirituosen anrichten, hinzukommen. Solche Vorträge hat die „Lehrervereinigung zur Erziehung und zum Schutze der Jugend" in Paris wiederholt mit großem Erfolge veranstaltet, und von dem preußischen Kultusminister war für den Winter 1902—03 unter anderen hygienischen Vorträgen auch ein solcher „über die Ernährung, unter besonderer Berücksichtigung der Alkoholfrage" für die drei obersten Klassen an acht höheren Lehranstalten Berlins angeordnet worden. Von dem Ausfall dieses Versuches sollte es abhängen, ob die Einrichtung sich zu einer dauernden gestaltet und auch in höheren Schulen anderer Städte zur Einführung kommt.

Mehr als Worte aber wirken Taten nach dem alten Spruche: exempla docent. Turnfahrten, Schulausflüge und Schülerfeste sollten daher entweder unter vollständigem Ausschluß alkoholischer Getränke stattfinden oder wenigstens deren Genuß nur den Schülern der oberen Klassen gestattet sein. Bei Märschen, Bergbesteigungen u. dergl. steigert zwar der Alkohol die Leistung kurze Zeit, dann aber tritt an Stelle der Erregung eine um so größere Erschlaffung ein. Dazu kommt, daß, wenn Bier genossen wird, eine Belastung des Kreislaufs durch stärkere Flüssigkeitszufuhr erfolgt. Deshalb will Turninspektor Hermann Spirituosen auch von den Eisbahnen für Schüler durchaus verbannt sehen, zumal sie hier ganz besonders gefährlich sind. Auf denjenigen Braunschweigs gibt es in den Erfrischungshallen nur Kaffee, Milch, Kakao und Fleischbrühe, und diese Einrichtung hat sich in einem Zeitraum von mehr als 14 Jahren vorzüglich bewährt. Daß Schüler Kommerse nicht ohne Erlaubnis des Direktors veranstalten, Wirtshäuser nur mit Einschränkungen besuchen und an geheimen Schülerverbindungen[30]) mit ihren zumeist recht wüsten Trinkgelagen nicht teilnehmen dürfen, steht wohl allgemein fest. Auch der Verkauf berauschender Getränke an Minderjährige ist in manchen Orten verboten. Gegen polizeiliche Verordnungen dieser Art haben zwar Berufungen bei den Ge-

richten stattgefunden, doch sind jene, wenigstens in Preußen, durch drei Instanzen als rechtsgültig erklärt worden, da die Fürsorge für Leben und Gesundheit zu den Gegenständen ortspolizeilicher Vorschriften gehöre.

Wie durch den Alkoholgenuß, so leidet das jugendliche Nervensystem auch leicht durch das Tabakrauchen[31]). Der charakteristische Bestandteil der Tabakblätter, das Nikotin, gehört nämlich zu den stärksten Giften, die wir kennen; ein einziger Tropfen kann Kindern das Leben kosten. Der Nikotingehalt schwankt bei den verschiedenen Tabaksorten zwischen 1,5 und 8 Prozent; er ist am höchsten bei den schlechten, am niedrigsten bei den feineren Sorten, so daß Havanna und Pfälzer Kraut stark differieren. In Zigarrenstummeln steigt er bedeutend; Thoms fand in Zigarren 1,12 Prozent Nikotin, in den Stummeln 4,34 Prozent. Der Rauch der Zigarren ist reicher daran als derjenige des aus Pfeifen genossenen Tabaks. Besonders gefährlich aber ist die Zigarette. Die Gefahr liegt nicht sowohl in dem Opiumzusatz, da dieser bei den am meisten benutzten billigen Sorten meist fehlt, auch nicht in der geringen Einwirkung der verbrennenden Papierhülle auf die Schleimhaut der Luftwege, sondern darin, daß sie sehr schnell geraucht werden und daher zu übermäßigem Tabaksgenusse Veranlassung geben.

Wie wirkt nun Tabak auf den Organismus der Jugend? Bei Schülern, welche zum ersten Male rauchen, beobachtet man nicht selten Blässe, Speichelfluß, kalten Schweiß, Kopfweh, Schwindel, hin und wieder auch Ohnmachten, verursacht durch Kreislaufstörungen. Doch pflegt sich der Körper bald an kleinere Mengen von Nikotin zu gewöhnen. Wird jedoch der Tabak zu früh oder im Übermaße genossen, so entstehen Herzleiden mit Herzklopfen und Atemnot, Magen- und Darmaffektionen, ferner Nervenerkrankungen: Neuralgien, Zittern, Mattigkeit, Gedächtnisschwäche und Schlaflosigkeit. Einzelne behaupten sogar, daß er in jedem Falle schade, und Untersuchungen, welche acht Jahre hindurch an Studenten der Yaleuniversität angestellt wurden, scheinen dafür zu sprechen. Gegenüber den Rauchern gewannen nämlich die Nichtraucher hier 24 % an Gewicht, 37 % an Körperlänge, 42 % an Brustumfang und 8,36 Kubikzoll an Lungenausdehnung. In einer anderen amerikanischen Lehranstalt wurden 20 passionierte Zigarettenraucher im Alter von 10 bis 17 Jahren mit 20 ebenso alten Nichtrauchern verglichen. Dabei ergab sich, daß 12 der ersteren sich in einer schlechten Körperverfassung befanden, ja, 6 an mehr oder minder ernsten Erkrankungen litten. Auch die geistige Leistungsfähigkeit nimmt bei Tabaksgenuß ab. Bertillon veranstaltete eine Erhebung bei den Zöglingen der polytechnischen Schule in Paris, von denen 108 rauchten, 52 nicht rauchten. Die 160 Schüler wurden in 8 Gruppen zu je 20 geteilt, je nach der Nummer, die sie bei der Prüfung erhalten hatten. Von der ersten Gruppe mit den besten Zeugnissen waren 6 Raucher, 14 Nichtraucher; zu der nächsten Gruppe gehörten 10 Raucher und 10 Nichtraucher; in der dritten Gruppe rauchten 11, während 9 nicht rauchten. Zugleich fand Bertillon, daß die Raucher von ihrem Eintritt in die Schule bis zum Verlassen derselben immer tiefer im Range sanken. Ähnliche Beobachtungen hat Tisk in einer „Universitätsvorschule“ gemacht. Zu den 25 Pro-

zent der guten Schüler gehörten nur 2 Prozent Raucher, zu den 57 Prozent der schlechten aber 25 Prozent. Endlich stellte Ogy an 1300 Knaben fest, daß die 400 Raucher unter ihnen gegenüber ihren nicht rauchenden Kameraden um zwei Jahre in ihren Studien zurückgeblieben waren.

Aus allen diesen Gründen sollte das Rauchen den Schülern, wie dies wohl auch meistens der Fall ist, nur in den oberen Klassen gestattet sein. Trotzdem aber rauchen jüngere Knaben sehr oft. Die Ermittelungen, die ein holländischer Lehrer bei 58 Schülern vornahm, ergaben, daß 29 von ihnen rauchten, und zwar unter denen bis zu 7 Jahren 9, unter denen von 7 bis 10 Jahren 11 und unter denen über 10 Jahren 9. Noch mehr als jüngere Knaben sind blutarme, schwächliche und lungenleidende vor dem Tabak zu warnen, da er auf ihre zarte Konstitution besonders nachteilig wirkt. Den Rauchern in einer Schule aber mögen folgende Ratschläge erteilt werden: Bei den Zigaretten ist schnelles Rauchen zu vermeiden. Zigarren dürfen nicht zum größeren Teile geraucht und später von neuem wieder angezündet werden. Am besten ist es, bei Zigaretten oder Zigarren eine Spitze zu benutzen. Das Rauchen starken und frischen Tabaks, das Herunterschlucken des Rauches und das Rauchen bei nüchternem Magen ist schädlich. In geschlossenen Räumen soll man womöglich nicht rauchen, sondern besser im Freien oder bei geöffneten Fenstern. Unzuträglich ist das Rauchen bei schnellem Gehen oder sonstiger angestrengter Muskelarbeit, weil dadurch Rauch in die Lunge gelangt. Die Hauptsache aber bleibt, daß der Tabakgenuß nicht zu früh beginne und sich in mäßigen Grenzen bewege. Die Lehrer der jüngeren Schüler werden deshalb gut tun, gelegentlich darauf hinzuweisen, daß eine blaue Wolke in die Luft zu jagen noch kein Zeichen von Männlichkeit sei, alle aber mögen die ihnen anvertraute Jugend auf die Gefährlichkeit und Entbehrlichkeit des Tabakes aufmerksam machen.

Literatur: 1) Leo Burgerstein, Die Arbeitskurve einer Schulstunde. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1891, Nr. 9, S. 607 ff. — 2) Hugo Laser, Ueber geistige Ermüdung beim Schulunterrichte. Ebendaselbst, 1894, Nr. 1, S. 2 ff. — 3) L. Höpfner, Ueber die geistige Ermüdung von Schulkindern. Beobachtungen nach statistischer Methode als Beitrag zur experimentellen Psychologie. Inauguraldissertation. Hamburg und Leipzig, 1893, Leop. Voß. — 4) A. Mosso, Die Ermüdung. Aus dem Italienischen übersetzt von F. Glinzer. Leipzig, 1892, S. Hirzel. — 5) Kemsies, Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungsmessungen. Sammlung von Abhandlungen auf dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie, herausgegeben von Schiller und Ziehen, Bd. II, Hft. 1. Berlin, 1898, Reuther und Reichard. — 6) H. Griesbach, Ueber Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Empfindungsvermögen der Haut. Schulhygienische Untersuchungen. Archiv für Hygiene, 1895, Bd. XXIV. — Derselbe, Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule. München und Leipzig, 1895, R. Oldenbourg. — 7) H. Griesbach, Ein neues Aesthesiometer. Bonn, 1897, E. Strauß. — 8) L. Wagner, Unterricht und Ermüdung. Ermüdungsmessungen an Schülern des neuen Gymnasiums in Darmstadt. Sammlung von Abhandlungen auf dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie, herausgegeben von Schiller und Ziehen, Bd. I, Hft. 4. Berlin, 1898, Reuther und Reichard. — 9) *Emil Kräpelin, Ueber geistige Arbeit. Jena, 1894, G. Fischer. – G. Richter, Unterricht und geistige Ermüdung. Eine schulmännische Würdigung der Schrift E. Kräpelins „Ueber geistige Arbeit". Halle a. S., 1895, Buchhandlung des Waisenhauses. — 10) Th. L. Bolton, Ueber die Beziehungen zwischen Ermüdung, Raumsinn der Haut und Muskelleistung. Psychologische Arbeiten, herausgegeben von E. Kräpelin, Bd. IV, Hft. 2, S. 175 ff. Leipzig, 1902, W. Engelmann. — 11) Leuba, On the validity of the Griesbach Method of determining fatigue. Psychological Review, 6. November 1899. — 12) *Theodor Bach, Wanderungen, Turnfahrten und Schülerreisen. 2. Aufl. Leipzig, 1884, Ed. Strauch. — O. W. Beyer, Deutsche Ferienwanderungen. Schülerreisen als Anschauungsgänge in deutscher Landes- und Volkskunde. Leipzig, 1894,

G. Reichardt. — 13) Verhandlungen des internationalen Kongresses für Ferienkolonien und verwandte Bestrebungen der Kinderhygiene in Zürich am 13. und 14. August 1888. Hamburg und Leipzig, 1889, Leop. Voß. — 14) L. Kotelmann, Ist die heutige Jugend der höheren Lehranstalten mit Schularbeit überbürdet? Hamburg, 1881, C. Boysen. Clemens Noll, Wie kann der Ueberbürdung unserer Jugend auf höheren Lehranstalten mit Erfolg entgegengewirkt werden? Neuwied und Leipzig, 1892, L. Heuser. — Emil Kräpelin, Zur Ueberbürdungsfrage. Jena, 1897, G. Fischer. — 15) Th. Benda, Die Schwachbegabten auf den höheren Schulen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1902, Nr. 3 und 4, S. 160 ff. — 16) *Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen in Preußen. 1901. Berlin, 1901, W. Hertz. — 17) Maximilian Bresgen, Die Ursachen des nervösen Kopfschmerzes der Schulkinder. Wien, 1894, Urban und Schwarzenberg. — 18) *Axel Key's schulhygienische Untersuchungen. In deutscher Bearbeitung herausgegeben von Leo Burgerstein. Hamburg und Leipzig, 1889, Leop. Voß. — 19) Schmid-Monnard, Entstehung und Verhütung nervöser Zustände bei Schülern höherer Lehranstalten. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1899, Nr. 1, S. 1 ff. — 20) W. Nesteroff, Die moderne Schule und die Gesundheit. Ebendaselbst, 1890, Nr. 6, S. 313 ff. — 21) *Woldemar Götze, Schulhandfertigkeit. Ein praktischer Versuch, den Handfertigkeitsunterricht mit der Schule in Verbindung zu setzen. Leipzig, 1894, J. C. Hinrichs. — 22) Otto Janke, Die Hygiene der Knabenhandarbeit. Beiträge zur gesundheitsgemäßen Ausgestaltung des Handarbeitsunterrichts für Knaben. Hamburg und Leipzig, 1893, Leop. Voß. — 23) Christian Ufer, Geistesstörungen in der Schule. Wiesbaden, 1891, J. F. Bergmann. — 24) G. E. Shuttleworth, Mentally deficient children: their treatment and training. London, 1895, H. K. Lewis. — 25) Theodor Meynert, Die durch Ueberbürdung in den Mittelschulen bedingten Nerven- und Geisteskrankheiten. Wiener medizinische Blätter, 1887, XXXII. — 26) Gustav Siegert, Das Problem der Kinderselbstmorde. Leipzig, 1893, R. Voigtländer. — A. Baer, Der Selbstmord im kindlichen Lebensalter. Eine sozialhygienische Studie. Leipzig, 1901, G. Thieme. — 27) Otto Körner, Kann die Schule für das häufige Auftreten der Chorea minor während des schulpflichtigen Alters mit verantwortlich gemacht werden? Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1889, Bd. XXI, Hft. 3. — 28) Sturges, Schoolwork and disciplin as a factor in chorea. Lancet, 1885, III. — 29) R. Vollert, Alkoholiker in höheren Schulen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1896, Nr. 9, S. 449 ff. — 30) F. C. Müller, Ueber Schülerverbindungen. 4. Aufl. München, 1896, Seitz und Schauer. — 31) E. Strößner, Einiges über den Tabak, namentlich mit Bezug auf das Rauchen der Schuljugend. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1902, Nr. 8, S. 419 ff.

Mit dem Nervensystem hängen die Sinneswerkzeuge aufs engste zusammen, wie sie denn auch entwickelungsgeschichtlich zum Teil aus demselben hervorgehen, und so schließt sich an das Vorhergehende die Erörterung über

10. die Hygiene der Sinnesorgane der Schüler

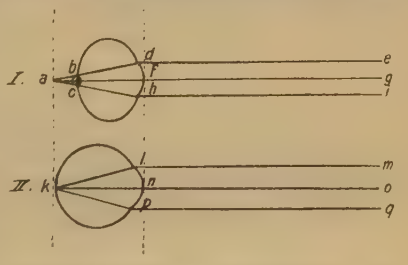
naturgemäß an. Das wichtigste dieser Organe ist bekanntlich das Auge.

Anomalien seiner Brechkraft waren bereits dem griechischen und römischen Altertume bekannt. Schon Aristoteles (*Περὶ ζώων γενέσεως* lib. V, cap. 1) gibt eine genaue Beschreibung der Kurzsichtigkeit, als deren charakteristische Merkmale er Prominenz der Augäpfel, Verengerung der Lidspalte durch Blinzeln, sowie die Neigung, die Sehobjekte dem Auge möglichst anzunähern, bezeichnet. Ebenso ist auch die mit dem höheren Alter eintretende Weitsichtigkeit nicht unbeachtet geblieben. Plutarch (*Συμποσιακῶν* lib. I, quaest. 8) hat ihr ein besonderes Kapitel in seinen Tischreden gewidmet, und Aristoteles (a. a. O.) und Galen (*Περὶ χρείας τῶν ἐν ἀνθρώπου σώματι μορίων* lib. V, cap. 1) tun ihrer nicht minder Erwähnung, wenn sie auch in betreff der Entstehungsweise des Übels voneinander abweichen. Ja, es ist nicht unmöglich, daß man sich schon damals geschliffener Edelsteine an Stelle von Gläsern bediente, um Brechungsfehler des Sehorgans damit zu korrigieren. Wenigstens erzählt Plinius (Nat. hist. lib. XXXVII, cap. 16) von Nero, daß er den

Gladiatorenkämpfen mit einem Smaragde zugesehen habe, und wir dürfen hier um so eher an ein Augenglas denken, als nicht nur das Schleifen der Steine (Plin. Nat. hist. lib. XXXVII, cap. 76) und die Brechkraft der geschliffenen (Plin. a. a. O. lib. XXXVII, cap. 16) hinreichend bekannt war, sondern auch noch im ganzen Mittelalter Edelsteine, insbesondere Berylle, als Augengläser dienten; letztere haben davon den Namen Brillen erhalten.

Wenn aber auch Refraktionsanomalien bereits im klassischen Altertum öfter vorkamen, so hat man sie doch erst in neuerer Zeit, zumal in Schulen, genauer studiert. Die Zahl der untersuchten Schüleraugen ist in den letzten Jahrzehnten so gewaltig angeschwollen, daß kein Gebiet der Schulhygiene sich einer gründlicheren Durchforschung rühmen kann. Was haben nun diese Untersuchungen, und zwar zunächst in Bezug auf die Übersichtigkeit der Schüler ergeben?

Unter Übersichtigkeit oder Hypermetropie wird derjenige Brechzustand des ruhenden Auges verstanden, bei dem wegen zu geringer Tiefe desselben parallele Lichtstrahlen nicht auf der Netzhaut, sondern erst hinter ihr zur Vereinigung kommen. Ein solches hypermetropisches Auge ist in Figur I dargestellt. Wie man sieht, ist es kürzer als das darunter in Figur II abgebildete normale oder emmetropische Auge. Während daher bei diesem die parallelen Lichtstrahlen m l, o n und q p sich gerade auf der Netzhaut in k vereinigen, wird bei dem hypermetropischen Auge auf ihr ein sogenannter Zerstreuungskreis b c gebildet, da die parallelen Strahlen e d, g f und i h erst hinter der Retina in a zusammentreffen. Die so zu stande kommende Übersichtigkeit kann entweder fakultativ oder absolut sein. In ersterem Falle vermag das Auge sowohl ohne als mit Konvexgläsern in der Nähe und in die Ferne deutlich zu sehen, in letzterem hat es jederzeit Konvexgläser nötig, ohne die es weder nahe, noch ferne Gegenstände gehörig erkennt.



I. Hypermetropisches, II. emmetropisches Auge im Durchschnitt.

Die Hypermetropie muß als der ursprüngliche Zustand des jugendlichen Auges bezeichnet werden. Ely ermittelte 72% Hypermetropen unter Neugeborenen. Landolt gibt an, daß Kinder unter 8 Jahren in der Regel übersichtig sind. Auch Horstmann und Schleich erklären die Hypermetropie bei Kindern als etwas sehr Gewöhnliches. Demgemäß finden sich denn auch in den höheren Unterrichtsanstalten, namentlich bei den jüngeren Knaben, sehr viel Übersichtige. Conrad[1]) untersuchte die Schüler der drei alten Gymnasien Königsbergs und konstatierte unter 3036 Augen 1441 = 47,47% hypermetropische. Ich selbst konnte von den 566 Augen der Gymnasiasten und Realschüler Wandsbecks 273 oder 48,23% als übersichtig verzeichnen, und zwar als absolut übersichtig 9 oder 1,59%, als fakultativ übersichtig 264 oder 46,64%. Endlich fand Erismann[2]) in den Vorbereitungsklassen von Gymnasien mit Knaben im Alter von 8 bis 10 Jahren 67,8% Hypermetropen.

Während aber auf den unteren Stufen die übersichtigen Augen bei weitem die Mehrzahl bilden, nehmen dieselben mit den ansteigenden Klassen immer mehr ab. In dem Wandsbecker Gymnasium z. B. saßen Hypermetropen:

in Sexta 54,76% (69/126),
„ Quinta 43,65 „ (55/126),
„ Quarta 47,91 „ (23/48),
„ Tertia 50,00 „ (37/74),
„ Sekunda 22,72 „ (5/22),
„ Prima 12,50 „ (1/8).

Damit stimmt die folgende Tabelle v. Hippels[3]) aus dem Gießener Gymnasium überein:

Klasse	Zahl der Jahrgänge	Zahl der Augen	Prozentzahl der Uebersichtigen
Sexta	5	312	27,6
Quinta	6	418	16,6
Quarta	7	518	10,7
Untertertia	8	660	7,1
Obertertia	9	590	6,6
Untersekunda	9	562	4,3
Obersekunda	9	396	4,5
Unterprima	9	306	4,6
Oberprima	9	292	2,4

Wie mit den höheren Klassen wird die Zahl der Übersichtigen auch mit den wachsenden Lebensjahren immer geringer. Nach George Ferdinands fiel die Kurve der Hypermetropen in einer englischen Schule von 46% bei den Siebenjährigen auf 10% bei den Zwölfjährigen. In einer anderen Schule fanden sich im Alter von 7 Jahren 26%, in demjenigen von 13 Jahren 6% und in einer dritten unter den Siebenjährigen 33,3%, unter den Vierzehnjährigen nur noch 1% Hypermetropen. Auch in dem Gymnasium Altonas trat die Übersichtigkeit mit dem zunehmenden Lebensalter immer seltener auf, denn es waren hypermetropisch:

von den 9—11 Jahre alten Schülern 18,93% (50/264),
„ „ 12—14 „ „ „ 7,14 „ (20/280),
„ „ 15—17 „ „ „ 6,88 „ (15/218),
„ „ 18—20 „ „ „ 4,05 „ (3/74),
„ „ 21—22 „ „ „ 0,00 „ (0/6).

Einen ähnlichen Einfluß, wie das wachsende Alter, üben die steigenden Schuljahre aus, indem sie gleichfalls den Prozentsatz der Hypermetropen verringern. In dem mit höherer Bürgerschule verbundenen Gymnasium Wandsbecks hatten übersichtige Augen:

nach 3—4jährigem Schulbesuch 58,33% (70/120) der Schüler,
„ 5—6 „ „ 47,67 „ (82/172) „ „
„ 7—8 „ „ 42,95 „ (61/142) „ „
„ 9—10 „ „ 55,12 „ (43/78) „ „
„ 11—12 „ „ 42,50 „ (17/40) „ „

Das Sinken der Hypermetropie mit den höheren Klassen, wie mit den zunehmenden Lebens- und Schuljahren erklärt sich daraus, daß dieselbe während der Wachstumsperiode zum Teil in Emmetropie übergeht.

Letztere stellt den normalen Brechzustand dar, der dadurch gekennzeichnet ist, daß Lichtstrahlen, welche parallel auf das Auge auffallen, sich bei Ausschluß der Accommodation genau auf der Netzhaut vereinigen, wie dies aus Figur II auf Seite 137 ersichtlich ist. Infolgedessen können die Emmetropen ohne Zuhilfenahme von Gläsern ebenso scharf in der Nähe, wie in die Ferne sehen.

Von den 566 Augen der mehrfach erwähnten Wandsbecker Schüler wurden nun 179, d. i. 31,62 % als emmetropisch notiert, und zwar kamen hiervon auf die gemeinsamen unteren Klassen 91 oder 36,11 %, auf die Gymnasialklassen 43 oder 28,28 %, auf die Realklassen 45 oder 27,77 %. Die Normalsichtigkeit trat also in den gemeinsamen Klassen am häufigsten auf, seltener in den Gymnasial- und Realklassen, welche nahezu gleich viel Emmetropen enthielten. Höhere Zahlen haben Conrad und v. Hippel erhalten. Ersterer fand in den drei alten Gymnasien Königsbergs 55,01 % Normalsichtige, während letzterer von dem Gießener Gymnasium angibt, daß das prozentarische Verhältnis der Emmetropie während der neun Jahre 1881 bis 1889, von einer Ausnahme abgesehen, durchschnittlich 62,4 % betragen habe.

Wie die Hypermetropie, so wird auch die Emmetropie nach den oberen Klassen zu immer seltener. Conrad ermittelte z. B. unter 1518 Königsberger Gymnasiasten Normalsichtige:

in Sexta 70,77 % (293/414),
„ Quinta 61,97 „ (233/376),
„ Quarta 60,32 „ (263/436),
„ Tertia 45,75 „ (269/588),
„ Sekunda 36,23 „ (150/414),
„ Prima 30,40 „ (73/240).

In dem Gymnasium Gießens betrug der Prozentsatz der Emmetropen:

in Sexta 66,0,
„ Quinta 72,2,
„ Quarta 73,7,
„ Untertertia 71,0,
„ Obertertia 65,0,
„ Untersekunda 58,0,
„ Obersekunda 50,8,
„ Unterprima 46,4,
„ Oberprima 43,5.

Ebenso haben v. Reuss in Wien und Thilenius in Rostock ein immer selteneres Vorkommen der Normalsichtigkeit von Klasse zu Klasse konstatiert.

Daß die gleiche Abnahme sich auch mit den höheren Lebensjahren zeigt, dafür sei die nachstehende Tabelle zum Beweis angeführt. Es waren emmetropisch:

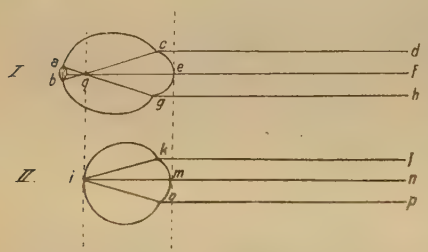
Alter der Schüler	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	Gymnasium mit höherer Bürgerschule in Wandsbeck
von den 8—9jährigen	88,46 % (46/52)	48,27 % (28/58)
„ „ 10—11 „	80,00 „ (144/180)	35,26 „ (55/156)
„ „ 12—13 „	55,72 „ (107/192)	27,77 „ (50/180)
„ „ 14—15 „	51,56 „ (99/192)	26,92 „ (28/104)
„ „ 16—17 „	38,98 „ (46/118)	23,33 „ (14/60)

Nicht minder deutlich macht sich die Verminderung der Normalsichtigkeit mit der längeren Dauer des Schulbesuchs geltend, denn als emmetropisch wurden festgestellt:

Anzahl der Schuljahre	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	Gymnasium mit höherer Bürgerschule in Wandsbeck
nach 3—4jährigem Schulbesuch	82,35 % (84/102)	35,83 % (43/120)
„ 5—6 „ „	70,98 „ (159/224)	29,65 „ (51/172)
„ 7—8 „ „	52,10 „ (99/190)	30,28 „ (43/142)
„ 9—10 „ „	42,10 „ (64/152)	25,64 „ (20/78)
„ 11—12 „ „	45,55 „ (41/90)	25,00 „ (10 40)
„ 13—14 „ „	36,36 „ (16/44)	— „ —

Übrigens ist es für eine Schule oder Klasse weniger günstig, wenn sie zahlreiche Emmetropen, als wenn sie viele Hypermetropen enthält, da die Hypermetropie zunächst in Emmetropie und dann erst eventuell in Myopie, die Emmetropie dagegen direkt in Myopie übergeht; die Normalsichtigkeit steht also der Kurzsichtigkeit näher als die Übersichtigkeit.

Der myopische Brechzustand ist vorhanden, sobald Lichtstrahlen, welche parallel zum Auge gelangen, bei völliger Ruhe desselben nicht auf der Netzhaut, sondern wegen zu großer Länge des Augapfels schon vor derselben zu einem Bildpunkt vereinigt werden. Figur I, verglichen mit Figur II, die ein normales Auge darstellt, wird dies deutlich machen. In dem normalen oder emmetropischen Auge treten die parallelen Lichtstrahlen lk, nm und po in dem Punkte i auf der Netzhaut zusammen, in dem kurzsichtigen dagegen, das zu lang gebaut ist, vereinigen sich die entsprechenden Strahlen dc, fe, hg in q und fahren dann als qa und qb wieder auseinander, wodurch der Zerstreuungskreis ab auf der Netzhaut entsteht. Der Myop kann daher nahe Gegenstände, von denen divergente Strahlen ausgehen, zwar noch deutlich erkennen, von entfernteren aber, die parallele Strahlen aussenden, erhält er Zerstreuungskreise, welche unklare und verwaschene Bilder geben.



I. Kurzsichtiges, II. emmetropisches Auge im Durchschnitt.

Die Kurzsichtigkeit stellt eine durch die Kultur erzeugte Anomalie dar, da sie sich niemals bei den Naturvölkern findet. Ich habe eine große Zahl von Lappländern, Kalmücken, Patagoniern, Nubiern, Somalis und Singhalesen an den Augen untersucht, aber nie weder bei Erwachsenen, noch bei Kindern einen Myopen getroffen. Ebenso fehlte in Neuseeland früher die Kurzsichtigkeit, bis sie nach Einführung der Civilisation sich auch dort unter den Eingeborenen eingestellt hat. Damit in Einklang steht das zuerst von H. Cohn[4]) nachgewiesene Faktum, daß die Myopie in den Schulen um so häufiger vorkommt, je höher der Bildungsgrad ihrer Zöglinge ist. Die wenigsten Kurzsichtigen werden in den Dorfschulen gefunden, mehr in den städtischen Elementarschulen, noch mehr in den Bürgerschulen und die meisten in den Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen.

Wie hoch sich in den höheren Lehranstalten der Prozentsatz der Myopen beläuft, möge die folgende Tabelle dartun, in welcher die mit einem Stern bezeichneten Zahlen umgerechnet sind, weil die Untersucher die niederen Grade der Myopie nicht berücksichtigt haben. Es waren kurzsichtig:

unter	158 Schülern	des Gymnasiums in Burgdorf bei Bern	9,49 %
„	164 „	der Realschule in Schaffhausen	13,00 „
„	283 „	des Gymnasiums u. der Realschule in Wandsbeck	19,43 „
„	219 „	des Gymnasiums von Lerber in Bern	21,50 „
„	112 „	des Gymnasiums in Solothurn	22,30 „
„	271 „	des Gymnasiums in Gießen 1884	25,00 „
„	170 „	der städtischen Realschule in Bern	25,00 „
„	232 „	der reformierten Realschule in Hamburg	26,00 „
„	502 „	der Realschule zum heiligen Geist in Breslau	*26,85 „
„	396 „	des Gymnasiums in Dorpat	29,50 „
„	639 „	der Realschule am Zwinger in Breslau	*29,90 „
„	1518 „	der drei alten Gymnasien in Königsberg i. Pr.	32,97 „
„	307 „	des k. k. Staatsobergymnasiums in Teschen	33,00 „
„	278 „	der Realschule in Graz	33,00 „
„	122 „	des Gymnasiums in Schaffhausen	34,40 „
„	203 „	des Gymnasiums in Frankfurt a. M.	34,50 „
„	287 „	des Gymnasiums in Heidelberg	34,84 „
„	515 „	des Friedrichsgymnasiums in Breslau	*35,00 „
„	143 „	der kantonalen Realschule in Bern	35,00 „
„	653 „	des Gymnasiums in Graz	35,00 „
„	532 „	des Gymnasiums zu St. Elisabeth in Breslau	*35,12 „
„	316 „	des Gymnasiums in Rostock	*36,24 „
„	74 „	der Realschule in Luzern	36,50 „
„	— „	der deutschen Gymnasien in St. Petersburg	37,72 „
„	— „	des Gymnasiums in Wiesbaden	37,90 „
„	413 „	der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	38,13 „
„	293 „	der Realschule in Zittau	40,00 „
„	421 „	des Gymnasium Christianeum in Altona	40,74 „
„	354 „	der Realschule in Darmstadt	41,00 „
„	402 „	der Realschule des Johanneums in Hamburg	41,29 „
„	260 „	der Realschule in Coburg	42,00 „
„	— —	den russischen und deutschen Gymnasiasten in St. Petersburg	43,21 „
„	388 „	des Klosterpädagogiums in Magdeburg	44,00 „
„	509 „	des Gymnasiums in Darmstadt	44,00 „
„	350 „	des Leopoldstädter Kommunalreal- und Obergymnasiums in Wien	44,50 „
„	194 „	des Königl. Gymnasiums in Dresden	48,00 „
„	325 „	des Domgymnasiums in Magdeburg	48,00 „
„	177 „	des Gymnasiums in Coburg	51,00 „
„	85 „	des Gymnasiums in Luzern	51,80 „
„	175 „	des Gymnasiums in Erlangen	55,40 „

Die Myopie tritt im Gegensatz zur Hypermetropie und Emmetropie, je höher die Klassen, desto häufiger auf. Wir führen in dieser Beziehung die Ergebnisse an, welche bei den Untersuchungen in den Gymnasien, respektive Realgymnasien zu Rostock, Gießen, Wiesbaden, Hamburg, Montabaur, Fulda, Königsberg i. Pr., Frankfurt a. M. und Magdeburg erhalten worden sind. Als kurzsichtig erwiesen sich:

Klasse	Gymnasium in Rostock	Gymnasium in Gießen	Gymnasium in Wiesbaden	Realschule des Johanneums in Hamburg	Gymnasium in Montabaur	Gymnasium in Fulda	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	Die drei alten Gymnasien Königsbergs	Gymnasium in Frankfurt a. M.	I. Gymnasium in Magdeburg	II. Gymnasium in Magdeburg
Sexta . . .	19%	5%	23%	29%	0%	16%	14%	20%	17%	23%	23%
Quinta . . .	16 „	9 „	25 „	24 „	10 „	20 „	21 „	21 „	15 „	27 „	29 „
Quarta . . .	34 „	14 „	32 „	40 „	21 „	20 „	45 „	28 „	12 „	42 „	39 „
Untertertia . .	35 „	19 „	50 „	46 „	26 „	51 „	40 „	44 „	33 „	47 „	63 „
Obertertia . .		24 „			19 „	34 „			41 „		
Untersekunda .	40 „	34 „	58 „	71 „	47 „	42 „	48 „	54 „	53 „	56 „	58 „
Obersekunda .		40 „			54 „	71 „			48 „		
Unterprima . .	41 „	43 „	47 „	50 „	40 „	58 „	61 „	62 „	50 „	70 „	75 „
Oberprima . .		50 „			55 „	60 „			66 „		

Auch mit den wachsenden Lebensjahren greift die Myopie immer weiter um sich, wie denn Kurzsichtige ermittelt wurden:

Lebensalter	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	Die drei alten Gymnasien in Königsberg i. Pr.	Gymnasium in Rostock	Gymnasium in Altona
7—8 Jahre	— %	14,30%	— %	— %
9—10 „	16,59 „	16,30 „	22,76 „	24,72 „
11—12 „	31,43 „	23,30 „	36,48 „	30,00 „
13—14 „	37,25 „	32,70 „	51,92 „	40,34 „
15—16 „	51,52 „	44,50 „	55,00 „	53,79 „
17—18 „	49,90 „	57,70 „	54,16 „	65,21 „
19—20 „	75,62 „	59,20 „	59,37 „	54,76 „
21 u. mehr	— „	— „	77,77 „	100,00 „

Aus Hamburg, Königsberg, Rostock und Wandsbeck teilen wir endlich noch die Zahlenreihen mit, welche die Zunahme der Kurzsichtigkeit mit dem höheren Schulalter zeigen. Es waren myopisch nach einem Schulbesuche von:

Schulalter	Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg	Die drei alten Gymnasien in Königsberg i. Pr.	Gymnasium in Rostock	Gymnasium mit höherer Bürgerschule in Wandsbeck
1—2 Jahren	14,09%	16,60%	21,45%	— %
3—4 „	18,69 „	27,80 „	26,56 „	28,33 „
5—6 „	36,17 „	38,30 „	35,52 „	47,67 „
7—8 „	44,73 „	52,00 „	33,33 „	42,95 „
9—10 „	59,48 „	59,90 „	66,66 „	55,12 „
11—12 „	51,92 „	— „	100,00 „	42,50 „
13—14 „	66,66 „	— „	— „	— „

Hervorgehoben zu werden verdient ferner, daß nicht nur die Häufigkeit, sondern auch der Grad der Myopie mit den höheren Klassen ansteigt. Die folgende Tabelle aus den drei alten Gymnasien Königsbergs gibt davon ein deutliches Bild:

Grad der Kurzsichtigkeit	Oktava	Septima	Sexta	Quinta	Quarta	Tertia	Sekunda	Prima
0,5—1,5 Dioptrien	97,00%	90,70%	71,10%	81,70%	58,90%	46,36%	36,29%	19,50%
1,5—2,75 „	3,00 „	4,65 „	19,30 „	13,40 „	29,00 „	26,05 „	26,99 „	28,80 „
3,0—3,5 „	— „	4,65 „	6,00 „	— „	8,10 „	14,56 „	14,16 „	12,10 „
4,0—4,5 „	— „	— „	— „	4,90 „	2,40 „	4,22 „	12,38 „	15,40 „
5,0—6,0 „	— „	— „	— „	— „	0,80 „	4,21 „	5,31 „	16,10 „
> 6,0 „	— „	— „	3,60 „	— „	0,80 „	4,60 „	4,87 „	8,10 „

Von den Myopen in Oktava hatten also 97% eine sehr geringe Myopie von 0,5 bis 1,5 Dioptrien und nur 3% eine etwas stärkere von 1,5 bis 2,75 Dioptrien; die höheren Grade von 3,0 bis > 6,0 Dioptrien aber waren überhaupt nicht vertreten. Unter den kurzsichtigen Primanern dagegen kam eine schwache Kurzsichtigkeit von 0,5 bis 1,5 Dioptrien nur noch bei 19,5%, eine hohe von 5,0 bis 6,0 Dioptrien schon bei 16,1% und die höchste von > 6,0 Dioptrien bei 8,1% vor.

Ein ähnliches Verhalten zeigten die Grade der Myopie in den verschiedenen Lebensjahren der Königsberger Gymnasiasten:

Grad der Myopie	Lebensjahr										
	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18. u. m.
0,5—1,5 Dioptrien	92,21%	73,21%	73,33%	73,62%	52,27%	51,72%	50,96%	47,47%	27,11%	31,31%	28,47%
1,5—2,75 „	5,19 „	12,50 „	15,56 „	20,88 „	25,00 „	31,03 „	30,77 „	22,22 „	32,20 „	24,24 „	26,28 „
3,0—3,5 „	— „	8,93 „	6,67 „	4,40 „	11,36 „	8,05 „	9,62 „	13,13 „	19,50 „	13,13 „	12,40 „
4,0—4,5 „	2,60 „	— „	4,44 „	1,10 „	3,41 „	1,15 „	4,81 „	10,10 „	6,78 „	13,13 „	15,33 „
5,0—6,0 „	— „	— „	— „	— „	3,41 „	2,30 „	1,92 „	5,05 „	7,63 „	12,12 „	10,95 „
> 6,0 „	— „	5,36 „	— „	— „	4,55 „	5,75 „	1,92 „	2,02 „	6,78 „	6,06 „	6,57 „

Während von den achtjährigen Kurzsichtigen 92,21% an der schwächsten Myopie von 0,5 bis 1,5 Dioptrien litten, war das Gleiche unter den 18 und mehr Jahre alten Myopen nur noch bei 28,47% der Fall. Umgekehrt fand sich bei den achtjährigen Kurzsichtigen kein einziger mit höchstgradiger Myopie von > 6,0 Dioptrien, unter den 18 Jahre und darüber alten Myopen aber hatten 6,57% eine Kurzsichtigkeit von > 6,0 Dioptrien.

Etwas anders gestaltet sich die Tabelle, welche die Grade der Myopie nach Schuljahren angibt:

Grad der Kurzsichtigkeit	Schuljahre				
	1—2	3—4	5—6	7—8	9 u. mehr
0,5—1,5 Dioptrien	77,60%	59,63%	53,21%	41,55%	28,02%
1,5—2,75 „	9,84 „	21,74 „	28,90 „	27,05 „	27,60 „
3,0—3,5 „	7,65 „	6,83 „	7,80 „	12,56 „	15,52 „
4,0—4,5 „	1,09 „	5,59 „	5,05 „	9,66 „	11,63 „
5,0—6,0 „	2,73 „	1,24 „	1,37 „	6,76 „	10.34 „
> 6,0 „	1,09 „	5,97 „	3,67 „	2,42 „	6,89 „

Hier sind schon im ersten Schuljahr alle Stufen der Kurzsichtigkeit von 0,5 bis > 6,0 Dioptrien vertreten. Das liegt aber in der Natur der Sache, weil sich auch unter den älteren Schülern eine kleine Anzahl frisch eingetretener befinden, welche bei ihrem bis dahin genossenen anderweitigen Unterricht ähnlichen Schädlichkeiten, wie ihre Altersgenossen in den öffentlichen Schulen, ausgesetzt gewesen sind. Trotzdem tritt auch hier sehr deutlich hervor, daß die geringen Grade der Myopie mit den Schuljahren ab, dafür aber die mittleren und hohen Grade beträchtlich zunehmen.

Von ärztlicher und noch mehr von pädagogischer Seite ist nun wiederholt die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Kurzsichtigkeit nichts Unbequemes oder gar Nachteiliges, sondern im Gegenteil eine nützliche Anpassung des Auges an das Nahesehen sei. Dieser Auffassung vermag ich jedoch nicht beizupflichten. Zunächst ist es gewiß nicht angenehm, bei den höheren Graden der Myopie stets, bei den niederen Graden wenigstens beim Blick in die Ferne eine Brille tragen zu müssen. Dazu kommt, daß dieselbe nicht selten ihren Dienst versagt: auf staubigen Wegen wird sie schmutzig, bei starkem Temperaturwechsel beschlägt sie, bei Niederschlägen aller Art verliert sie durch Wassertropfen einen Teil ihrer Durchsichtigkeit; ja, in einzelnen Lebenslagen, z. B. beim Baden, läßt sie sich überhaupt nicht benutzen; in anderen Fällen fehlt sie, und es können dann große Schwierigkeiten entstehen: ein Soldat, der seine Brille verliert, ist entwaffnet.

Bei den stärkeren Graden der Kurzsichtigkeit sind die Schüler außerdem in der Wahl ihres Berufes[5]) behindert. Sie vermögen weder See-, noch Forst-, noch Landleute zu werden, weil sie nicht genügende Sehkraft für die Ferne besitzen. Auch Berufsarten, welche hohe Anforderungen an die Augen stellen, wie diejenigen als Architekt, Maler, Zeichner, Retoucheur, sind für sie ausgeschlossen. Ferner gehen sie der Ehre, dem Vaterlande mit der Waffe zu dienen, verlustig. Die deutsche Heerordnung vom 28. September 1875 zählt zu den Gebrechen, welche dauernd untauglich machen, auch Kurzsichtigkeit, bei welcher der Fernpunktsabstand auf dem besseren Auge 0,15 m oder weniger beträgt, selbst bei voller Sehschärfe; es ist das eine Myopie von 7 Dioptrien oder $^1/_5$ bis $^1/_6$ der alten Nummern. Ferner schließt vom Militärdienst Herabsetzung der Sehschärfe aus, wenn sie auf dem besseren Auge $^1/_4$ der normalen oder weniger ausmacht, ein Zustand, wie er bei hochgradiger Kurzsichtigkeit öfter vorkommt. Entsprechend gelten Myopen mittleren Grades, sobald sie mit beiden Augen bloß eine Sehschärfe von $^1/_2$ bis $^1/_4$ der normalen haben, nur als bedingt tauglich und werden der Ersatzreserve zugeteilt. Noch strenger sind die Anforderungen bei der Marine. Für diejenige Österreichs ist die gesetzlich zulässige Myopie $^1/_{30}$ oder 1,25 Dioptrien. Die deutsche Kabinettsorder vom 10. März 1874 erachtet eine Sehschärfe von $^1/_2$ oder weniger als ungenügend für den Kaiserlichen Seedienst und läßt auch eine Sehschärfe zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ nur unter der Bedingung zu, daß sie durch Brillen korrigiert werden kann.

Allerdings läßt sich das Sehvermögen der Myopen in der Mehrzahl der Fälle durch passende Gläser sehr erheblich verbessern, dennoch aber erlangen sie hierdurch um so seltener volle Sehschärfe, je höher der Grad ihrer Kurzsichtigkeit ist. So sahen von den Gelehrtenschülern Hamburgs mit Brillen normal scharf bei einer Kurzsichtigkeit von

0,5—1,5 Dioptrien	64,93 %	4,0—4,5 Dioptrien	26,66 %
1,5—2,75 „	59,13 „	5,0—6,0 „	13,33 „
3,0—3,5 „	36,66 „	7,0—>7,0 „	0,00 „ .

Dagegen hatten bereits ein Drittel ihres Sehvermögens eingebüßt solche mit einer Myopie von

0,5—1,5 Dioptrien	18,83 %	4,0—4,5 Dioptrien	53,33 %
1,5—2,75 „	27,95 „	5,0—6,0 „	40,00 „
3,0—3,5 „	60,00 „	7,0—>7,0 „	50,00 „

Noch weniger aber als zwei Drittel der normalen Sehkraft besaßen trotz passender Gläser bei einer Kurzsichtigkeit von

0,5—1,5 Dioptrien	16,23 %	4,0—4,5 Dioptrien	20,00 %
1,5—2,75 „	12,90 „	5,0—6,0 „	46,06 „
3,0—3,5 „	3,33 „	7,0—>7,0 „	50,00 „

Das Bedenklichste jedoch ist, daß die Myopen, namentlich wenn ihr Zustand fortgeschrittener ist, fast steten Gefahren ausgesetzt sind. Schon bei mittleren Graden pflegt nicht selten Insuffizienz der inneren geraden Augenmuskeln aufzutreten, welche mannigfache Beschwerden mit sich bringt. Der Betreffende vermag nur kurze Zeit das Auge für die Nähe zu gebrauchen, dann wird ein Gefühl von Druck und Spannung in ihm empfunden, es fängt an zu tränen, und in schlimmeren Fällen treten selbst quälende Licht- und Blendungserscheinungen auf. Oft wird deshalb auf das binokulare Nahesehen gänzlich verzichtet, und die Patienten brauchen, meist ohne es zu wissen, nur noch das bessere Auge beim Lesen und Schreiben. Ist die Myopie stärker, so ist begreiflicher Weise auch die Gefahr um so dringender, wenn dies auch am meisten für die angeborene, nicht erst durch vieles Nahesehen erworbene Form gilt. Es tritt leicht Verflüssigung und Trübung des Glaskörpers ein, und die Folge hiervon sind nicht nur jene störenden Schattenfiguren, die unter dem Namen der „mouches volantes“ bekannt sind, sondern in ernsteren Fällen auch eine besondere Starform, welche in der Augenheilkunde als hintere Polarkatarakt aufgeführt wird. Wirkt schon diese auf das Sehvermögen vielfach zerstörend, so schwebt dasselbe in noch größerer Gefahr, wenn, wie öfter bei hochgradiger Kurzsichtigkeit, Aderhautentzündung, Bluterguß in die Netzhaut, Ablösung der letzteren oder selbst grüner Star sich einstellt. Die Sehkraft wird alsdann entweder auf einen minimalen Rest reduziert, oder sie geht auch bei der besten Therapie vollständig und für alle Zeiten verloren.

Diese ernsten Folgen schließen ohne weiteres die Forderung in sich, den Ursachen der Myopie so viel als möglich nachzuforschen, um durch ihre Beseitigung die Entstehung und den Fortschritt dieser Refraktionsanomalie nach Kräften zu verhüten. Unter den kausalen Momenten aber nimmt die Erblichkeit einen nicht geringen Platz ein. Schon 1874 konnte Dor in einer städtischen Realschule Berns unter 42 Kurzsichtigen 25 oder 59 % nachweisen, bei denen direkte Erblichkeit eine Rolle spielte. Thilenius in Rostock fand unter 11 Fällen, in welchen beide Eltern kurzsichtig waren, 8mal die Söhne gleichfalls myopisch und nur 3mal emmetropisch, es erbte demnach die Kurzsichtigkeit in 72,72 %, also nahezu in drei Viertel aller Fälle fort. Nicht so stark war der Einfluß der Heredität, wenn nur der eine Teil der Eltern an Myopie litt. Es hatten nämlich von 68 kurzsichtigen Vätern 37 wiederum kurzsichtige Söhne, während bei 27 der Sohn Emmetrop, bei 4 Hypermetrop war; hier pflanzte sich also die Kurzsichtigkeit nur in 54,41 % der Fälle fort. Dagegen erschien

der Prozentsatz wieder größer, wenn allein die Mutter myopisch war. Unter 37 Fällen der letzteren Art waren 28mal die Söhne gleichfalls Myopen und nur 9mal Emmetropen; der hereditäre Einfluß der Myopie von seiten der Mutter machte sich demnach bei 75,67% der Söhne geltend. Auch Pflüger[6]) erklärt die Erblichkeit für einen mächtigen, ja, den mächtigsten disponierenden Faktor der Kurzsichtigkeit. Nach ihm weisen Familien mit Myopie der Eltern oder früherer Generationen durchschnittlich 15% mehr kurzsichtige Kinder auf als solche, bei denen Myopie bisher nicht vorgekommen ist. In Übereinstimmung hiermit fand v. Hippel[3]) im Gießener Gymnasium, daß 49,5% der myopischen Schüler kurzsichtige Eltern hatten. Fast genau dasselbe konnte Kirchner[7]) in dem Friedrichs- und Leibnitzgymnasium Berlins konstatieren. Die Zahl der kurzsichtigen Knaben, deren Eltern beide normalsichtig waren, betrug hier 22%, die, deren Vater myopisch war, 34%, diejenige, deren beide Eltern kurzsichtig waren, 52%. Besonderen Wert haben die bezüglichen Untersuchungen Motais', da er nicht nur die Schüler selbst, 330 an Zahl, sondern auch sämtliche Mitglieder ihrer Familien auf den Refraktionszustand prüfte. sich also nicht, wie seine Vorgänger, mit bloßen anamnestischen Angaben begnügte. Auch für ihn ist der Einfluß der Vererbung bei der Myopie unzweifelhaft. In seiner Statistik findet sie sich bei 216 von 330 Familien, d. i. bei 65%. Wie er weiter angibt, wird die Kurzsichtigkeit für gewöhnlich von dem Vater auf die Tochter übertragen (70%) und noch sicherer durch die Mutter auf den Sohn (86%). Letzteres kann ich selber[8]) bestätigen. Bei den Gelehrtenschülern Hamburgs waren 24mal beide Eltern myopisch, und 20mal, also in 83,33% der Fälle ging die Myopie auf die Söhne über. War der Vater allein Myop, was 112mal vorkam, so erbte bei 50,89% der Brechzustand auf die Söhne fort. Mehr jedoch als die Väter beeinflußten kurzsichtige Mütter die Augen ihrer Söhne. Unter 43 Fällen nämlich, in denen Myopie allein bei der Mutter bestand, waren 25mal auch die Söhne myopisch; die Vererbungsziffer betrug hier also 58,13%.

Übrigens ist die Heredität nicht in dem Sinne zu verstehen, daß die Myopie direkt auf die Kinder übergeht, da Neugeborene äußert selten kurzsichtig sind. Es wird vielmehr nur die Anlage zur Myopie vererbt, mag sie nun in geringer Dicke der Augenhäute, welche eine Längsdehnung des Auges in der Richtung von vorn nach hinten begünstigt, bestehen, oder, wie Stilling[9]) annimmt, in großer Breite des Gesichtsschädels und damit zusammenhängendem niedrigen Bau der Augenhöhle. In letzterem Falle liegt auch die knorpelige Trochlea niedrig, durch welche sich der Musculus obliquus superior hindurchschlingt, und dieser übt dann beim Blick in die Nähe und abwärts einen stärkeren Druck auf den Augapfel aus als bei hoher Trochlea, wodurch die kugelige Form des letzteren nach und nach in die eiförmige umgewandelt wird. Stilling sieht daher in der Myopiefrage wesentlich eine Rassenfrage.

In der Tat läßt sich nicht leugnen, daß auch die Rasse bei der Entstehung der Myopie von Bedeutung ist. Jüdische Schüler werden viel öfter als christliche kurzsichtig getroffen. Bereits im Jahre 1879 hat

Nicati in Marseille angeführt, daß er unter den Juden 15%, unter den Christen nur 8% Myopen ermittelt habe. Sydney Stephenson untersuchte die Central Foundations Schools in London und fand 10,63% aller israelitischen Schulkinder kurzsichtig, fast 5,5mal so viel als christliche Kinder; insbesondere bei den jüdischen Knaben kam Myopie reichlich 6mal so oft wie bei den christlichen vor. Auch Kirchner betont auf Grund seiner Untersuchungen im Friedrichs- und Leibnizgymnasium zu Berlin die stärkere Neigung der jüdischen Rasse zur Kurzsichtigkeit, und ebenso fiel Fizia das häufige Auftreten der letzteren unter den israelitischen Schülern des k. k. Staatsobergymnasiums in Teschen auf. Nach demselben Fizia waren hier nächst den jüdischen Knaben die deutschen am meisten myopisch. Unter den 174 deutschen Gymnasiasten befanden sich nämlich 37,9% kurzsichtige, unter den 88 polnischen 29,5%, unter den 46 czechischen 28,2%. „Die gefundenen Zahlen sprechen in der Tat dafür, daß die Germanen zur Kurzsichtigkeit größere Anlage als die Slaven besitzen." Ähnliches zeigt sich auch, wenn man die deutschen Schüler höherer Lehranstalten mit denjenigen Frankreichs und Englands vergleicht. Sowohl für die französischen Lyzeen, wie für die englischen Colleges ist nachgewiesen worden, daß die Myopie dort im allgemeinen seltener als in unseren Gymnasien und Realgymnasien auftritt. Freilich darf man das nur vereinzelte Brillentragen englischer Schüler, das Wiese hervorhebt, nicht als Beweis hierfür ansehen, da bei den Engländern eine weit größere Abneigung gegen Augengläser als bei uns besteht. Endlich finden sich auch unter den Studenten Deutschlands viel mehr Kurzsichtige als unter denjenigen der übrigen Länder. Von 311 Hörern der Universität Kaliforniens waren nach Southhard nur 4,81% myopisch, was bei den geringen Vorstudien derselben allerdings begreiflich erscheint. In Utrecht wurden 27,07%, in Leyden 28,22%, in Gröningen 31,82% kurzsichtige Studierende festgestellt. In Dänemark steigt die Ziffer auf 32,3%, im Osten Nordamerikas auf 35,47%, erreicht aber in Deutschland mit 40 bis 50% ihr Maximum.

Da die Myopie sehr häufig unter dem Einflusse der Vererbung oder der Rasse entsteht, so könnte man meinen, daß die Schule von ihrer Bekämpfung insofern absehen dürfe, als sie ihr doch machtlos gegenüberstehe. Dieser Schluß würde jedoch ein irriger sein. Eben weil die Schüler, welche mit erblicher Anlage oder Rassendisposition in die Schule eintreten, sehr leicht kurzsichtig werden und später wieder eine myopische Generation erzeugen, wird man ihnen doppelte Sorgfalt zuwenden müssen. Aber auch die nicht Belasteten sind von der Myopie so viel als möglich zu schützen.

Die gleiche Sorgfalt erfordern diejenigen Schüler, welche an Astigmatismus leiden. Man versteht hierunter einen Refraktionszustand des Auges, bei dem in verschiedenen Meridianen desselben, gewöhnlich in zwei senkrecht aufeinander stehenden, verschiedene Brechkraft vorhanden ist. Es kann z. B. im horizontalen Meridiane Emmetropie und im vertikalen Myopie oder Hypermetropie bestehen. Dann spricht man von einfachem myopischen, bezw. hypermetropischen Astigmatismus. Oder in beiden

Meridianen findet sich Myopie, bezw. Hypermetropie, aber verschiedenen Grades. Hier handelt es sich um zusammengesetzten Astigmatismus. Oder endlich in dem einen Meridiane wird Myopie, in dem anderen Hypermetropie angetroffen. Diese Fälle werden als gemischter Astigmatismus bezeichnet.

Erst in neuerer Zeit hat man, namentlich mit Hilfe des Schiötz-Javal'schen Ophthalmometers, gefunden, daß die Zahl der Astigmatiker in Schulen viel beträchtlicher ist, als man früher annahm. Steiger[10]) in Zürich untersuchte 12000 Schüleraugen daselbst. Unter diesen hatten 1570 herabgesetzte Sehschärfe, und hieran trug in der Hälfte aller Fälle Astigmatismus die Schuld. Von den 777 astigmatischen Augen besaßen 662 einen Astigmatismus von wenigstens 2 Dioptrien, über 300 unter diesen einen hochgradigen Astigmatismus und nicht weniger als 51 unter letzteren sogar einen solchen von 4 bis 4,75 Dioptrien. Die Verminderung der Sehschärfe war oft eine höchst bedeutende, doch brachten manchmal schon ganz schwache Zylindergläser eine sehr erfreuliche Besserung hervor. Steiger rät daher zu ihrer Anwendung um so mehr, als sie zugleich die mit dem Astigmatismus öfter verbundenen Beschwerden, wie Kopfschmerz, Müdigkeit in den Augen, chronische Bindehautentzündungen, zu beseitigen pflegen. Auch Carhart in New York konnte sehr häufig Astigmatismus bei Schülern feststellen. Unter 1000 im Alter zwischen 5 und 18 Jahren stehenden fand er 48,5% astigmatische, und zwar 44%, welche an hypermetropischem, 3,5%, die an myopischem Astigmatismus litten. Die niedrigen Grade dieses Brechungsfehlers kamen viel häufiger als die höheren vor; sie betrugen 34,4%, während auf die mittleren und hohen Grade nur 10,3%, bezw. 3,8% entfielen. Endlich hat van der Meer in seiner Dissertation „Die Augen der Schüler des städtischen Gymnasiums und der Realschulen zu Amsterdam" gezeigt, daß bei fortschreitendem Alter der Prozentsatz der astigmatischen Augen mit Myopie verschiedenen Grades in beiden Meridianen um ebensoviel zunimmt, wie der Prozentsatz derjenigen mit gemischtem Astigmatismus kleiner wird. Infolgedessen bleibt das Verhältnis der astigmatischen zu den übrigen Augen auf jeder Altersstufe ungefähr dasselbe.

Für alle Schüler, welche an irgend einem Refraktionsfehler des Auges leiden, sind nun eine Reihe hygienischer Maßnahmen[11]) nötig. Abgesehen von ausreichender natürlicher und künstlicher Beleuchtung, sowie rationellen, der Körpergröße der Schüler angepaßten Subsellien kommen hier zunächst gesundheitlich angemessene Schulbücher in Betracht. Das Papier derselben soll gleichmäßig weiß mit einem schwachen Ton ins Gelbliche sein, da reines Weiß leicht Blendung der Augen hervorruft. Aus demselben Grunde darf es auch keinen zu starken Glanz besitzen. Es enthalte ferner möglichst wenig Holzstoff und habe eine genügende Stärke von nicht weniger als 0,075 mm, damit der Druck von der Rückseite her nicht durchscheinen kann. Der Druck selbst soll scharf, tiefschwarz und so groß sein, daß er sich ohne Schwierigkeit lesen läßt. Dies ist der Fall, wenn die Buchstaben in 1 m Entfernung alle Einzelheiten noch deutlich zu erkennen geben. Zu dem Zwecke müssen die Strichelemente derselben

und die weißen Lücken zwischen diesen unter einem Gesichtswinkel von 1° erscheinen. Das ergibt als Minimum eine Dicke jedes Striches von 0,25 mm und eine Breite des kleinen n von mindestens 1 mm, wovon auf jeden der beiden senkrechten Striche 0,25 mm und auf den freien Zwischenraum zwischen ihnen 0,50 mm kommen. Die Höhe des kleinen n soll nach Cohn nicht weniger als 1,50 mm betragen. Für Anfänger im Lesen beginnt man jedoch am besten mit einer solchen von 5 mm, die während der Zeit des Vorschulbesuches allmählich bis auf 2 mm verringert werden kann. In den unteren Klassen der höheren Schulen genügen 1,75 mm, in den oberen 1,75 bis 1,50 mm. Außer der Größe ist auch die Form der Buchstaben von Bedeutung für die Verhütung der Kurzsichtigkeit und anderer Brechungsfehler des Auges. Als oberster Grundsatz gilt, daß sie möglichst einfach sei, da jede Art von Schnörkel das Erkennen erschwert. In dieser Beziehung gebührt dem lateinischen Druck der Vorzug vor dem Frakturdruck.[12]) Ersterer, die Antiqua, erzielt mit seinen wenigen rein konstruktiven Bestandteilen eine um so nachdrücklichere Charakteristik seiner Zeichen, während die Frakturbuchstaben auf Kosten ihrer Klarheit vielfach in unnütz verschlungene Linien übergehen. Als Beweis für das Gesagte vergleiche man die folgenden beiden Zeilen mit einander:

LESERLICH.
UNLESERLICH.

Wo, wie auf Landkarten, Münzen, Denkmälern, besondere Deutlichkeit erstrebt wird, pflegt man deshalb fast allein Antiqua zu verwenden. Alle Nationen um uns, die Franzosen, Belgier, Holländer, Engländer, Dänen, Schweden und Norweger, drucken ihre Bücher in ihr, so daß sie von mehr als 250 Millionen Menschen ausschließlich benutzt wird. Wenn dies auch bei uns der Fall wäre, würde die Jugend mit der Erlernung der Fraktur zugleich viel Zeit und Mühe ersparen. Doch wird das trotz der Bemühungen zahlreicher Vereine wohl noch lange ein pium desiderium bleiben. Wichtig für die Hygiene des Auges ist weiter der Zwischenraum zwischen zwei aufeinander folgenden Buchstaben, bezw. Wörtern, die sogenannte Approche. Dieselbe muß zwischen den Lettern eines Wortes 0,75 mm, zwischen zwei benachbarten Wörtern mindestens 2 mm betragen. Der Durchschuß, d. h. die Entfernung der Zeilen voneinander darf nicht geringer als 2,5 bis 3 mm sein. Die Zeile habe ungefähr eine Länge von 100 mm; das Elsaßer Gutachten läßt sogar nur eine solche von 80 bis 90 mm für Schulbücher zu. Unzweifelhaft sind lange Zeilen schwerer als kurze zu lesen, und die Zeitungen werden daher schon längst in schmalen Spalten gedruckt. Es rührt dies daher, daß beim Übergang von einer langen Zeile zur nächsten eine große und auf die Dauer ermüdende Exkursion der Augen nötig wird. Außerdem ist bei solchen Zeilen das Ende derselben weit mehr als die Mitte vom Auge entfernt, so daß dieses einen starken Accommodationswechsel ausführen muß. Das letzte Erfordernis eines guten Druckes besteht darin, daß zu beiden Seiten desselben ein genügend breiter weißer Rand übrig bleibe, da man sich sonst leicht in den Zeilen verirrt.

Was insbesondere die Wandkarten und Schulatlanten betrifft, so hat Weber Vorschläge für ihre richtige Ausstattung gemacht. Auf den ersteren sollen die Ortschaften bei einer Länge des Schulzimmers von 5 m durch Kreise bezeichnet werden, die wenigstens 1 cm im Durchmesser haben, bei einer Länge des Zimmers von 10 m durch solche mit einem Durchmesser von 2 cm. Die hauptsächlichsten Namen müssen von allen Schulbänken aus gelesen werden können. Auf den Karten der Schulatlanten sind nur die wichtigsten Bezeichnungen anzubringen und namentlich diejenigen mit politischer Staateneinteilung von Benennungen der Gebirge, Flüsse und überhaupt von allem unnötigen Beiwerk freizuhalten. Die kleinste für Schulatlanten noch zu duldende Schrift soll eine Höhe des n von 1 mm besitzen.

Über den Druck der für den Gesangunterricht erforderlichen Notenhefte hat der österreichische Unterrichtsminister folgendes bestimmt. Dem Notenstich ist vor dem Typendrucke der Vorzug zu geben. Die Größe des Notensystems soll mindestens „Text", höchstens aber „Doppelmittel" sein, der Druck für die Liedertexte möglichst „Garmond" oder „Borgis halbfett" mit 1/4 Petit Durchschuß. Die einzelnen Lieder, sowie die Verszeilen sind durch einen entsprechenden Zwischenraum zu trennen.

Wie wenig nun manche unserer Schulbücher den geschilderten Anforderungen entsprechen, ist hinreichend bekannt. Blasius fand in Braunschweig, daß 64%, Sack in Moskau, daß mehr als 50%, Schubert in Nürnberg, daß 38% von ihnen hygienisch unzulässig waren. Cohn hat 50 in den Breslauer Schulen eingeführte Bücher geprüft; davon waren 13 gut, 21 ganz schlecht, während 16 eine mittlere Stellung einnahmen. Wir sehen hier ganz von jenen mit Recht als „Augenpulver" bezeichneten Miniaturausgaben ab, in denen die griechischen, lateinischen und deutschen Klassiker noch immer erscheinen, und die auch in Schulen noch bisweilen Verwendung finden. Aber auch sonst gibt es augenverderbende Bücher für Schüler genug. Es sei nur an die in Perlfraktur gedruckten Wörterbücher erinnert, an die Logarithmentafeln mit ihren oft so winzigen Zahlen und vor allem an die geographischen Atlanten und Karten, auf denen sich ein Gewirr von Zeichen und Namen befindet. Die Behörde sollte die Einführung keines Schulbuches oder ähnlichen Unterrichtsmittels gestatten, das nicht auch in hygienischer Rücksicht von kompetenter Seite für zulässig erklärt worden ist. In dieser Beziehung ist die städtische Schuldeputation zu Berlin mit gutem Beispiel vorangegangen. Sie hat beschlossen, alle in die ihr unterstellten Schulen einzuführenden Bücher und auch diejenigen, welche neue Auflagen erführen, müßten in ihrer typographischen Ausstattung den Cohn'schen Normen entsprechen. Auch bei Beschaffung von Büchern für die Schulbibliotheken seien, soweit es geschehen könne, die gleichen Anforderungen zu stellen.

Aber selbst bei gutem Drucke darf nicht länger als ungefähr 3/4 bis 1 Stunde ununterbrochen in einem Buche gelesen werden. Dann ist eine Erholungspause nötig, während welcher das Auge am besten in die Ferne sieht, um die Accommodation zu entspannen und den beim Nahesehen stattfindenden Druck der Musculi recti externi aufzuheben. Wer eine Glas-

brille trägt, reinigt dieselbe inzwischen, da bei der starken hygroskopischen Eigenschaft des Glases sich leicht Feuchtigkeitströpfchen und mit diesen zugleich kleine Staubpartikel auf ihr niederlassen.

Überhaupt empfiehlt es sich, das Lesen in der Schule so viel als möglich einzuschränken und den Unterricht mehr von Mund zu Ohr zu erteilen. Namentlich aber ist der Lesewut mancher Knaben zu wehren und die Benutzung der Schülerbibliothek stärker Kurzsichtigen nur in beschränktem Maß zu gestatten. Eine besondere Gefahr besteht nach dieser Richtung während der Rekonvaleszenz von Kinderkrankheiten, da die Patienten sich alsdann nur zu gern in Unterhaltungslektüre vertiefen, bisweilen auch bereits wieder zu ihren Schulbüchern greifen, um das während der Krankeit Versäumte nachzuholen. Nicht selten pflegen gerade in dieser Zeit sich die ersten Anfänge der Myopie einzustellen, weil mit allgemeinen Erschöpfungszuständen eine Erschlaffung der Gewebe des Auges einhergeht.

Wie das Lesen, so erfordert auch das Schreiben eine gewisse Vorsicht, wenn an Stelle der Hypermetropie und Emmetropie nicht Kurzsichtigkeit bei den Schülern treten, respektive eine schon vorhandene zunehmen soll. Aus der untersten Vorschulklasse sind deshalb Schiefertafel und Griffel[13]) zu verbannen und an ihrer Stelle sofort Tinte, Feder und Papier zu benutzen. Die Deutlichkeit des Sehens nämlich und damit die Leichtigkeit der Wahrnehmung von Geschriebenem hängt in hohem Grade von dem Helligkeitsunterschied zwischen den Schriftzeichen und dem Untergrund ab. Dieser ist groß, wenn mit schwarzer Tinte auf weißem Papier geschrieben wird, klein, wenn statt dessen Tafel und Griffel in Anwendung kommen. Denn durch das Abwischen mit einem feuchten Lappen oder Schwamm erhält die Schieferfläche zuerst ein glänzendes Aussehen, so daß sich die frisch geschriebenen Striche von ihr nicht genügend abheben. Nach dem Trocknen aber ist in der Regel die ganze Tafel mit einer grauen Tünche überzogen, welche die gleichfalls grauen Griffelzeichen nur mühsam erkennen läßt. Vergleichende Untersuchungen haben denn auch ergeben, daß mit dem Schieferstift auf der Tafel Geschriebenes in einer viel geringeren Entfernung gelesen wird als gleich große Schrift mit Tinte auf Papier. Die Augen müssen sich daher in ersterem Falle dem zu erkennenden Objekte stark annähern, was, wie man allgemein annimmt, die Hauptveranlassung zur Erwerbung von Kurzsichtigkeit bildet. Dazu kommt, daß die Knaben, auch wenn sie mit dem Stift leidlich schreiben können, doch noch nicht mit der Feder zu schreiben verstehen. „Sie müssen also das Schreiben eigentlich zweimal lernen, müssen ihr Sehorgan doppelt so viel anstrengen, als wenn sie gleich von Anfang an in der Handhabung von Feder und Papier geübt worden wären.“ Außerdem beeinträchtigt das Schreiben mit dem harten Griffel auf der harten Tafel auch die Gelenkigkeit und Freiheit der Hand und erschwert die Aneignung einer guten, fließenden Schrift.

Will man trotzdem für die Vorschulklassen auf eine Schreibtafel nicht verzichten, so wähle man statt der grauen Schiefertafeln wenigstens weiße Kunsttafeln. Die von Thieben in Pilsen 1882 angegebenen sind

freilich nicht zu empfehlen. Sie lassen sich schwer reinigen, bekommen leicht Risse und zerbrechen oft, da sie aus Kalkstein bestehen. Aus dem letzteren Grunde hat Bürchl in Worms weiße Pappschreibtafeln herstellen lassen, die mit Kohle beschrieben und mit Feuerschwamm trocken abgewischt werden. Aber die Kohlenstriche sind dick. Schreibt man jedoch mit Bleistift und reinigt mit nassem Schwamm, so erweicht die Platte und bekommt eine blasige Oberfläche. Deshalb brachte Wenzel in Mainz weiß emaillierte Eisenblechtafeln in den Handel, die gleichfalls mit Bleistift beschrieben und naß gereinigt werden. Ihre Oberfläche wird jedoch nach und nach glatt, und die Schrift läßt sich dann nur mit Mühe entfernen. Die in der Fabrik Bürmoos, sowie von Boavry in Amsterdam hergestellten weißen Glastafeln endlich sind zu zerbrechlich. Empfehlung verdienen nur die neuerdings aufgekommenen Celluloidtafeln von Dr. Lange in Braunschweig. Sie sind leicht, haltbar, matt ohne Reflexe, besitzen eine fest haftende Liniatur und können mit Bleistift oder einer besonders zusammengesetzten Tinte beschrieben werden. Bleistiftstriche lassen sich mit Hartmuth'schem Knetgummi, Tintenschriftzüge mit einem feuchten Schwämmchen entfernen. Die einzige Schattenseite dieser Tafeln bildet ihre Feuergefährlichkeit, die, wenn auch weniger in der Schule, so doch im Elternhause zu fürchten ist. Auf Celluloid wird auch bei der neusten Tintentafel von G. Schwegler in Cannstatt geschrieben. Sie besteht aus einer Platte von Holz oder steifer Pappe, auf die beiderseits je ein Linien- und darüber ein weißes Celluloidblatt aufgeklebt ist. Die dazu gehörige Tinte ist schwarz und läßt sich, da sie in keinen Stoff eindringt, mit einem nassen Schwamme spurlos wegwischen; hinterher trocknet man die Tafel mit einem wollenen Lappen. Ein Nachteil derselben ist jedenfalls das für die Augen schädliche Linienblatt, auch bin ich ungewiß, ob sich dieses und das Celluloidblatt nicht mit der Zeit von ihrer Unterlage ablösen werden.

Wählt man aber statt der weißen Schreibtafeln das Beste, nämlich Papier und Feder, so sind zur Verhütung der Myopie folgende Regeln zu beachten. Die Tinte sei nicht hell, sondern tiefschwarz und besitze diese Farbe schon vor dem Trocknen. Ein bläulicher oder gar violetter Farbenton, wie er bei Anilintinten öfter vorkommt, ist unzulässig. Damit die Tinte ihre schwarze Farbe behalte, sollen hineingefallene Stahlfedern nicht in ihr belassen und Schimmelpilze, Bakterien oder Mikrokokken so viel als möglich von ihr ferngehalten werden. Letzteres ist nach Marpmann um so nötiger, als diese bisweilen septischer Art sind und bei Schülern, welche sich mit Stahlfedern stechen oder Tintenklexe ablecken, gefährliche Krankheiten hervorrufen können. Dem gegenüber hat neuerdings jedoch B. Heymann nachgewiesen, daß die üblichen Tinten weder in frischem noch in gebrauchtem Zustande gesundheitsschädliche Mikroorganismen enthalten, ja, gerade auf die Erreger von Blutvergiftung in hohem Maße desinfizierend einwirken. Von dem Schreibpapier gilt das von dem Druckpapier oben Geforderte. Die Höhe des Heftes geht am besten nicht über 20 cm, seine Breite nicht über 15 cm heraus. Die Steilschrifthefte haben bedeutend kürzere Zeilen, was für das Auge nur vorteilhaft ist. Zahlreiche Liniensysteme sind zu vermeiden. Bei Anfängern im Schreiben wird man

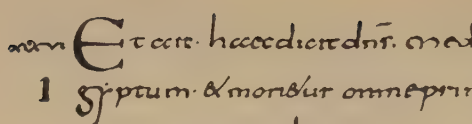
freilich eine Doppellinie für die kleinsten Buchstaben und zwei weitere Linien für die Ober- und Unterlängen der größeren Buchstaben nicht entbehren können. Dagegen müssen schräge Linien, welche die Richtung der Grundstriche angeben, auf 4 bis 5 in der Zeile eingeschränkt werden, da eine größere Zahl das Auge belästigt. So bald als möglich gehe man zu bloßen Doppellinien, die nicht mehr als 5 mm und nicht weniger als 3 mm voneinander entfernt sind, über und von diesen weiter zu einfachen Linien. Statt ihrer Linienblätter zu benutzen, ist unhygienisch, weil sie nur undeutlich durch das Papier hindurchscheinen. Wegen ihrer Unklarheit sind auch blaue oder hellrote Linien schädlich; eine schwarze Liniatur gibt die Grenzen der Buchstaben am sichersten an. Ganz zu beseitigen, weil die Augen stark angreifend, sind die bei der Addition von Zahlen noch öfter gebrauchten quadrierten Liniennetze. Am besten ist es, wenn Hand und Auge überhaupt nicht durch vorgezogene Linien irgend welcher Art unterstützt werden.

Was die Schriftform anbetrifft, so verdient die graphische Doppelwährung keine Empfehlung.[12]) Es würde völlig genügen, wenn unsere Jugend allein die lateinische Schrift und nicht zugleich die sogenannte deutsche schreiben lernte, welche nach Jakob Grimm mit demselben Recht oder vielmehr Unrecht die böhmische heißen könnte. Auch die deutsche Schreibschrift nämlich ist gerade so, wie die entsprechende Druckschrift, schwerer als die lateinische lesbar. Außerdem schreibt sie sich langsamer, da sie sehr viel Takte und Absetzungen erfordert. Nach Soennecken hat das deutsche geschriebene Alphabet 107 Takte, das lateinische 68; für *m* braucht man z. B. 7 Takte, für *m* nur 3. Ebenso besitzen die Buchstaben der deutschen Schrift im ganzen 36% mehr Druckstellen als diejenigen der lateinischen Schrift.

Da das Auge beim Schreiben von der Zeile nicht weniger als 30 cm entfernt sein soll, so gebührt ferner der Steilschrift vor der üblichen Schrägschrift der Vorrang. Seggel hat den Abstand der Nasenwurzel von dem Schreibheft bei 6000 Schulkindern gemessen und dabei folgende Zahlenreihen erhalten:

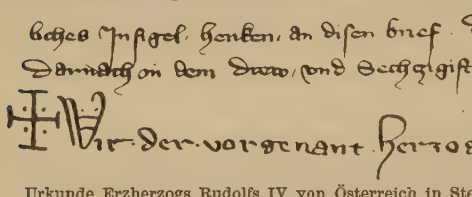
Klasse	Steilschrift	Schrägschrift	Differenz zu Gunsten der Steilschrift
I	24,6 cm	19,2 cm	5,4 cm
II	28,6 „	24,4 „	4,2 „
III	30,1 „	27,9 „	2,2 „
IV	30,1 „	27,1 „	3,0 „

Daß sich die jüngeren Kinder, wie man aus der Tabelle sieht, der Schrift mehr als die älteren nähern, ist insofern erklärlich, als ihnen die Buchstaben noch nicht geläufig sind, sie von ihnen also möglichst große Netzhautbilder zu gewinnen suchen. Aber gerade für sie erscheint das starke Nahesehen doppelt gefährlich, weil ihr Auge noch wenig Widerstandskraft hat. Man pflegt freilich gegen die Steilschrift einzuwenden, daß sie unschön sei, wie wenig berechtigt aber dieser Vorwurf ist, mögen die Schriftproben auf Seite 154 zeigen, von denen die erste und die zweite dem Mittelalter, die dritte der Gegenwart angehört.



Pergamenthandschrift der Vulgata in Steilschrift aus dem 8. Jahrhundert.

Um eine zu große Annäherung an die Schrift zu verhindern, sind außerdem verschiedene Lesestützen angegeben worden. Soennecken hat zuerst eine solche konstruiert. Sie besteht, wie die oberste Abbildung auf Seite 155 zeigt, aus einer eisernen Stange c e, die vermittelst einer Feder bei D länger und kürzer gestellt werden kann, einer an dem einen Ende befindlichen Klammer B, mit welcher der Apparat am Tische befestigt wird, und einer an dem anderen Ende angebrachten hölzernen Stütze A für das Kinn. Die Vorrichtung ist jedoch unbequem, weil sie beansprucht, daß der Kopf des Schülers während des Lesens und Schreibens unausgesetzt auf der Kinnstütze ruhe. Ein ähnlicher Einwand ist gegen das Kallmann'sche Durchsichtsstativ zu erheben. Es stellt einen der Form des kindlichen Kopfes angepaßten Bügel dar, dessen Ständer senkrecht auf der Tischplatte steht. Der Kopf wird zwar durch diesen Bügel sicher zurückgehalten, allein, da ersterer fest liegt, so ist dem Schüler auch sonst



Urkunde Erzherzogs Rudolfs IV von Österreich in Steilschrift aus dem Jahre 1363.

nur möglich, die wesentlichen Vortheile welche die Steilschrift gegenüber der Schiefschrift bietet, durch ein volles Jahr aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Seit meiner ganzen 9jährigen Thätigkeit im Dienste der Schule kämpfte ich mit allen erdenklichen Mitteln gegen das Krummsitzen und Schiefsehen der Kinder beim Schreibunterrichte, aber ich muß es ehrlich gestehen ohne den gewünschten Erfolg, und dort, wo ich eine gute Körperhaltung erzielte, war das Schriftergebnis den bisherigen Anforderungen der Schiefschrift nicht entsprechend, nämlich zu steil, welcher Umstand jedoch gegenwärtig durch Einführung der Steilschrift hinfällig wird, nachdem der Charakter derselben gerade das fordert, was früher als ein Mangel gelten konnte.

Und was ich trotz jahrelangen, unermüdlichen Strebens mit der Schiefschrift nur unvollkommen erzielte, das machte die Steilschrift schon in wenigen Wochen ihrer Anwendung möglich: eine schöne, aufrechte Körperhaltung, die Vermeidung der schädlichen Kopfneigung und des so verderblichen Anlehnens der Brust an den Pultrand.

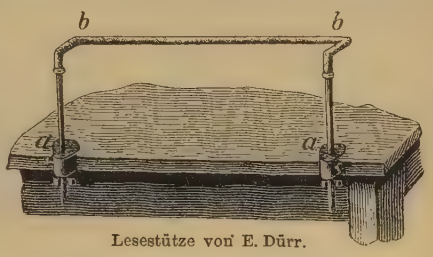
Durch die richtige Körperhaltung ergab sich naturgemäß auch eine größere Entfernung der Augen von der Schrift. Die Schülerinnen schrieben durchwegs — einige sehr kurzsichtige ausgenommen — mit der normalen Entfernung der Augen von dem Hefte, nach

Moderne Steilschrift.

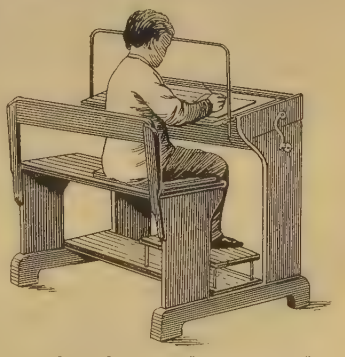
fast jede Bewegung unmöglich. Aus diesem Grunde verdient die zweite hierunter abgebildete Lesestütze von Dürr den Vorzug. Das Wesentliche an ihr ist der mit Gummi überzogene wagerechte Eisenstab b b, dessen Länge am besten 65 bis 70 cm beträgt, damit für die Bewegung der Arme genügend Raum bleibt. Die beiden senkrechten Stangen a b lassen sich vermittelst der durch Druckschrauben an jedem Tische leicht zu befestigenden Zwingen a a in beliebiger Höhe feststellen. Auf diese Weise wird der Schüler gezwungen, die verlangte Lese-, bezw. Schreibentfernung innezuhalten, denn senkt er den Kopf, so tritt ihm, wie die unterste Abbildung dieser Seite zeigt, die Stütze hindernd entgegen.

Lesestütze von Soennecken.

Nicht bedeutungslos für die Entstehung der Kurzsichtigkeit ist auch die Handschrift der Schüler. Sie darf nicht zu klein sein, sondern die Höhe des kleinen deutschen *m* muß mindestens 2,5 mm betragen. Ebenso sollte das „Docti male pingunt" nicht schon von unseren Gymnasiasten und Realgymnasiasten gelten. Eine unleserliche Schrift schädigt nicht nur deren eigene Augen, sondern auch diejenigen der Lehrer, welche dieselbe beim Korrigieren zu lesen haben. Trotzdem geht die in den unteren Klassen erworbene gute Handschrift in der Regel auf den mittleren und oberen Stufen verloren, weil hier von den meisten zu viel und zu hastig geschrieben wird. Bei Extemporalien und ähnlichen Gelegenheiten sollte deshalb das Diktieren nicht zu schnell vor sich gehen. Ebenso ist allzu flüchtiges Stenographieren zu vermeiden. Neuerdings hat auch der preußische Unterrichtsminister die Pflege einer sauberen und leserlichen Handschrift in den höheren Schulen noch besonders betont. Er bestimmt, überall sei gleichmäßig darauf zu halten, daß die Schülerarbeiten sorgfältig und reinlich geschrieben würden. Entsprächen eingelieferte häusliche Arbeiten diesen Forderungen nicht, so seien sie vor der Korrektur mit der Weisung zurückzugeben, sie noch einmal ordnungsmäßig abzuschreiben. Daß derselbe Minister für schlecht schreibende Schüler der mittleren Klassen besonderen Schreibunterricht eingerichtet hat, wurde bereits oben erwähnt.



Lesestütze von E. Dürr.


Anwendung der Lesestütze von E. Dürr.

Der Zeichenunterricht kann gleichfalls die Entstehung oder das Stärkerwerden der Myopie befördern. In dieser Beziehung ist Vorsicht bei dem Schattieren mit feinen Strichen geboten. Heftige Angriffe aber hat mit Recht die sogenannte stigmographische Methode von Stuhlmann[14]) erfahren. Bei ihr zeichnen die Schüler bereits während des ersten Schul-

jahrs in Liniennetzen, welche Quadrate von nur 7 bis 8 mm Seitenlänge bilden. Zwingen schon diese durch ihre geringe Größe und das matte Blau ihrer Linien die Augen zu starker Annäherung, so ist dies erst recht bei den vom dritten Schuljahr an benutzten Punktnetzen der Fall. Dieselben bestehen aus Punkten, welche, 1 cm voneinander entfernt, in wagerechten und senkrechten Reihen angeordnet sind. Aus diesem Gewirr hat der Schüler durch mechanisches Abzählen der Punkte die Richtung für seinen Stift herauszusuchen. Als mildernder Umstand muß freilich angeführt werden, was die meisten Gegner verschweigen, daß das eigentliche Zeichnen nach Stuhlmann immer nur etwa 10 bis 15 Minuten dauert; dann folgen mündliche Auseinandersetzungen, während welcher das Auge sich ausruhen kann. Nichtsdestoweniger müssen wir dem Königlich bayerischen Kultusministerium beipflichten, insofern es durch Erlaß vom 22. Juli 1883 die stigmographische Methode für Schulen verboten hat.

Im übrigen ist das Zeichnen, zumal wenn es, wie die meisten Zeichenlehrer fordern, erst mit dem Alter von 10 Jahren beginnt, als eine treffliche und in keiner Weise schädliche Schulung des Auges anzusehen, und namentlich das Zeichnen nach der Natur kann auf die Entwickelung dieses Organs nur günstig einwirken. Schüler sollten deshalb allein dann vom Zeichenunterricht dispensiert werden, wenn ihre Sehschärfe, z. B. durch Hornhautflecke, partielle Trübungen der Linse oder ähnliche Fehler, in hohem Grade herabgesetzt ist.

In den Zeichenstunden finden bisweilen auch Farben Verwendung. Dazu sei bemerkt, daß Fr. Wiedmann vor einiger Zeit die Gefährlichkeit gewisser gelber Bleistifte festgestellt hat. Sie sind nämlich mit Bleichromat gefärbt, und zwar in solchen Quantitäten, daß bei der Unsitte vieler Schüler, Schreibutensilien in den Mund zu nehmen, die Gefahr chronischer Bleivergiftung naheliegt. Außer beim Zeichnen ist eine genaue Wahrnehmung der Farben besonders für den naturwissenschaftlichen Unterricht unentbehrlich. Hier sollen chemische Reaktionen an der Farbe erkannt, zoologische, botanische und mineralogische Objekte durch Farbennuancen unterschieden werden. Der farbenblinde Schüler ist daher in einer schwierigen Lage, um so mehr, als sein Leiden ihn von manchen Berufszweigen, namentlich der Kunstmalerei, dem Marine- und äußeren Eisenbahndienste, ausschließt. Bei dem letzteren werden rote und grüne Laternen oder Fahnen, bei der Marine außerdem noch blaue und gelbe Signale benutzt. Oft merken junge Leute ihre Farbenblindheit erst, nachdem sie in eine für sie ungeeignete Laufbahn eingetreten sind. Ich habe wiederholt erlebt, daß Abiturienten eine Kunstakademie bezogen, hier zunächst ein Jahr nach der Antike und Modellen zeichneten, dann aber an dem Übergang zur Malerei durch ihre ihnen bis dahin unbekannte Farbenblindheit gehindert wurden. Derartige Fälle sind nicht ganz selten, da mangelhafter Farbensinn[15]) öfter vorkommt. Nagel untersuchte 1322 Schüler in drei verschiedenen Lehranstalten, und unter diesen waren 34 oder 2,7 % mit anormaler Farbenempfindung vorhanden. In den Schulen Antwerpens wurden 3,78 % der Schüler und 0,72 % der Schülerinnen farbenblind gefunden. Die größere Zahl bei den Knaben rührt daher, daß in ihrem

Leben die Farbe eine minder wichtige Rolle als in demjenigen der Mädchen spielt.

Die Lehrer sollten deshalb bemüht sein, die Farbenblindheit ihrer Zöglinge rechtzeitig zu erkennen. Sie kann entweder eine vollständige, oder eine teilweise sein. In ersterem Falle fehlt überhaupt jede Farbenempfindung, in letzterem besteht entweder Rot-Grün-, oder Blau-Gelbblindheit. Bisweilen handelt es sich nur um eine Schwäche des Farbensinns, welche die Wahrnehmung gewisser Farbennuancen verhindert. Für Massenuntersuchungen von Schülern auf Farbenblindheit eignet sich am meisten die Methode Holmgrens, bei der ihnen ein Wollfaden von bestimmter Farbe mit der Aufforderung vorgelegt wird, einen gleichen Faden aus einer Reihe verschiedenfarbiger Wollen herauszuziehen. Man beginnt mit Hellgrün. Wer schnell und, ohne auffällig zu vergleichen und zu zögern, das entsprechende Fadenbündel zulegt, ist nicht farbenblind. Dem, der unsicher war oder falsche Farben auswählte, wird nunmehr ein Rosabündel gezeigt, aber man verlangt jetzt, daß nicht nur gleichfarbige Wollen hinzugelegt werden, sondern unter ihnen auch solche, die etwas heller oder dunkler im Tone sind. Wer diese Prüfung besteht, während er die vorige mit Hellgrün nicht bestanden hatte, leidet nur an schwachem Farbensinn. Der eigentlich Farbenblinde hingegen macht in der Regel charakteristische Fehler, und zwar wird im allgemeinen zu Rosa der Rotblinde Blau legen, der Grünblinde Grün und Grau, der Violettblinde Rot. Letzterer pflegt auch bei der ersten Probe zu grüner Wolle blaue zu fügen. Unzulässig ist es, die zu Untersuchenden verschiedenfarbige Gegenstände einfach mit Farbennamen bezeichnen zu lassen. Denn einerseits lernen manche Farbenblinde die richtige Bezeichnung für die Hauptfarben, indem sie dieselben an ihrer verschiedenen Helligkeit unterscheiden, andererseits kennen bisweilen Schüler trotz normalen Farbensinns die passenden Ausdrücke für die Farben nicht.

Außer den bisher erwähnten Funktionsstörungen der Augen verdienen noch drei äußere Erkrankungen derselben für den Pädagogen Beachtung. Die eine ist die granulöse Bindehautentzündung.[16]) Sie ist durch rosenkranzförmig aneinander gereihte Körnchen (granula) charakterisiert, welche wie Froschlaich aussehen und sich an der Innenseite der Lider finden, besonders da, wo die sie überziehende Bindehaut auf den Augapfel übergeht. Letztere erhält hierdurch ein unebenes, rauhes Aussehen, weshalb die Krankheit von den Ärzten auch Trachom genannt wird. Im Publikum führt sie den Namen ägyptische Augenentzündung, weil bei der Expedition Napoleons I nach Ägypten fast sein ganzes Heer von der dort endemischen Seuche befallen wurde. Tritt die Entzündung akut auf, so ist die Bindehaut gerötet und geschwollen und sondert mehr Schleim ab. Letzterer ist der Träger des Ansteckungsstoffes, und zwar vermittelt ein Mikroorganismus die Infektion, wenn auch über seine Natur noch keine Übereinstimmung herrscht. Nicht selten wird die durchsichtige Hornhaut in Mitleidenschaft gezogen, es wachsen Gefäße über sie, oder es bilden sich Geschwüre auf ihr. Währt die Krankheit Monate oder Jahre hindurch, d. h. wird sie chronisch, so tritt narbige Schrumpfung der Bindehaut ein,

der Lidknorpel krümmt sich einwärts, und infolge hiervon reiben die Wimpern auf dem Auge und unterhalten einen ständigen Reizzustand desselben. Durch alles dies wird das Sehvermögen in hohem Grade geschädigt; noch heutzutage nimmt das Trachom den zweiten Rang unter den Ursachen der Blindheit ein.

Dasselbe ist besonders im Osten, und zwar am meisten in den niederen Schulen verbreitet. Von den Dorfschülern Livlands litten 17,6 % daran, von den Elementarschülern zu Samter in der Provinz Posen 20 %, von denjenigen zu Chions in der gleichen Provinz gar 80 %. In der Kreisstadt Wehlau in Ostpreußen mußten sämtliche Volksschulen wegen ägyptischer Augenentzündung geschlossen werden. Dagegen fand Schmidt-Rimpler in den Dorfschulen des Kreises Heiligenstadt im Regierungsbezirk Erfurt nur 5 %, in den Stadtschulen daselbst nur 2,4 % Trachomatöse. Ja, in dem Gymnasium Heiligenstadts wurde unter 203 Schülern bloß bei einem granulöse Bindehautentzündung von ihm konstatiert. Zu dem gleichen Resultate ist er auch durch seine Untersuchungen in Gymnasien, Realgymnasien und Progymnasien der Provinz Hessen-Nassau gekommen, indem er unter 1662 Schülern nur einen einzigen mit Trachom ermitteln konnte. Ähnlich gibt Hoppe an, daß er in den höheren Schulen Ostpreußens nur 0,59 % Granulöse gefunden habe. Es ist hieraus klar ersichtlich, daß die Zahl der Trachomfälle sich bei den Knaben der gebildeten und höheren Stände verringert. Durch ausgeprägtere Reinlichkeit, größere Aufmerksamkeit, günstigere Wohnungsverhältnisse u. s. w. wird hier die Übertragung der Krankheit vermieden.

Aus diesem Grunde möchten wir auch nicht jeden trachomkranken Schüler eines humanistischen oder realistischen Gymnasiums unbedingt vom Besuche desselben ausschließen. Die k. k. österreichische Regierung des Küstenlandes, wo Trachom heimisch ist, untersagt nur den mit schwereren Formen Behafteten den Schulbesuch, d. i. jenen, welche an zahlreichen Granulationen und schleimiger Absonderung leiden und daher vorzugsweise ihre Mitschüler anstecken können. Den leichter Befallenen wird die Teilnahme am Unterricht gestattet, doch dürfen sie es an der nötigen Vorsicht nicht fehlen lassen. Hierher gehört, daß sie nicht die in der Schule befindlichen gemeinsamen Waschbecken und Handtücher benutzen und weder ihre Mitschüler selbst noch deren Bücher und sonstige Sachen berühren. Es geschieht nämlich häufig, daß der Kranke sich die Augen reibt und daß infolge dessen das ansteckende Sekret an seinen Händen haften bleibt. Umgekehrt müssen auch die Gesunden die Berührung des Trachomatösen und aller ihm gehörigen Gegenstände meiden. Einen ähnlichen Standpunkt vertritt auch der Runderlaß, welcher von den preußischen Ministern der Medizinalangelegenheiten, der Finanzen und des Innern unter dem 20. Mai 1898 gemeinsam ergangen ist. Er bestimmt, daß Schüler mit ägyptischer Augenkrankheit nur so lange vom Schulbesuche auszuschließen sind, als sie deutliche Eiterabsonderung zeigen. Ist dies nicht der Fall, so können sie am Unterrichte teilnehmen, wenn sie besondere, von den gesunden Schülern genügend weit entfernte Plätze angewiesen erhalten. Solche, welche von der Schule ausgeschlossen oder ge-

sondert gesetzt worden sind, dürfen zum Schulbesuch, bezw. auf ihren gewöhnlichen Platz nicht eher wieder zugelassen werden, als bis nach ärztlicher Bescheinigung die Gefahr der Ansteckung beseitigt ist und sowohl die Schüler selbst als ihre Wäsche und Kleidung gründlich gereinigt sind. Für Pensionate, Konvikte, Alumnate und sonstige Internate wird noch besonders verfügt, daß die Zöglinge während der Dauer oder unmittelbar nach dem Erlöschen einer in der Anstalt epidemisch aufgetretenen ansteckenden Augenkrankheit nur dann in die Heimat entlassen werden dürfen, wenn dies nach ärztlichem Gutachten ohne Gefahr der Übertragung der Krankheit geschehen kann und alle vom Arzt für nötig erachteten Vorsichtsmaßregeln beobachtet worden sind. Dies gilt natürlich doppelt von den an ägyptischer Augenentzündung wirklich Erkrankten, die in der Anstalt selbst bis zu ihrer völligen Genesung behandelt werden müssen.

Übrigens sollte die Entscheidung, daß Fälle von granulöser Ophthalmie in einer Schule oder einem Internate vorliegen, der damit verbundenen eingreifenden Maßregeln wegen nur mit äußerster Vorsicht und womöglich unter Hinzuziehung eines Ophthalmologen von Fach getroffen werden. Zahlreiche Augenärzte, wie Hirschberg, H. Cohn, Mayweg, Axenfeld, Sydney Stephenson, Simeon Snell, Schmidt-Rimpler, Hauenschild, Feilchenfeld und Greef, haben nämlich die Erfahrung gemacht, daß eine unschuldige gewöhnliche Bindehautentzündung (Conjunctivitis simplex) mit ägyptischer Augenkrankheit verwechselt und so nicht nur der Ausschluß von Schülern aus dem Unterrichte und die Desinfektion von Klassen ohne Grund vorgenommen, sondern auch das Publikum unnötig beunruhigt wurde. In der Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft vom 23. März 1898 äußerte Professor Greef sehr treffend hierüber: „Immer wieder geht in kurzen Zwischenräumen die Alarmnachricht durch die Blätter, hier oder dort sei plötzlich in weitestem Umfange die ägyptische Augenkrankheit ausgebrochen. In den Schulen zumeist wird sie zuerst entdeckt. Sie werden geschlossen, viel Tinte wird verspritzt, noch mehr Karbol oder Lysol, die Wände werden abgerieben, abgeklopft oder abgewaschen. Mit Höllenstein oder Kupfervitriol werden die kranken Augen behandelt. Und Gott sei Dank, die Maßnahmen sind vom schönsten Erfolge gekrönt. Die Epidemie erlischt, meist in den Ferien. Keiner ist erblindet, ja, kein Auge ist nur in irgend einer Weise geschädigt, wenn es nicht allzusehr mit Höllensteinstiften gebeizt wurde, was nicht selten vorkommt. Wahrlich ein Triumph der Therapie! Alles atmet erleichtert auf, und die Berichte über die so glücklich abgelaufene ägyptische Augenkrankheit, um die es sich in Wirklichkeit gar nicht gehandelt hat, werden gedruckt".

Weniger gefährlich als die ägyptische ist die follikuläre Bindehautentzündung.[16]) Bei ihr finden sich gleichfalls Körnchen von halbkugeliger und ovaler Gestalt auf der Bindehaut des Auges, sie haben aber ein durchscheinendes, bläschenförmiges Aussehen und eine weißliche, blaßrote Farbe, während die Granulationen undurchsichtiger und mehr gelblich, auch gewöhnlich größer und zahlreicher sind. Immer aber fehlt eine stärkere Wucherung der Bindehaut, so daß diese ihre glatte Oberfläche behält; sie

ist deshalb auch nur leicht hyperämisch und sondert nicht stärker ab. Die Follikel sind oft recht hartnäckig und rufen dann allerlei Beschwerden hervor. Letztere bestehen in Brennen und Jucken der Lider, sowie in dem Gefühl, als ob sich Staub oder Sand in dem Auge befände. Abends steigern sich die Unbequemlichkeiten. Es stellt sich abnorme Empfindlichkeit gegen künstliche Beleuchtung ein, außerdem ein Gefühl von Müdigkeit und Schwere der Lider. Am Morgen beim Erwachen lassen sich dieselben nur mit Schmerzen öffnen, auch sind die Ränder bisweilen durch eingetrockneten Schleim miteinander verklebt. In anderen, namentlich chronischen Fällen dagegen wissen die Kranken gar nichts von ihrem Leiden, und die kleinen Körner der Bindehaut werden nur zufällig entdeckt.

Im letzten Jahrzehnt hat sich der Follikularkatarrh außerordentlich ansteckungsfähig erwiesen, insofern von einzelnen Schülern, welche denselben in die Schulen einschleppten, ausgedehnte und heftige Epidemien ausgingen. Diese nahmen ihren Weg in der Regel von Osten nach Westen. Man ist geneigt, einer außerordentlichen Trockenheit der Luft in Ost- und Zentraleuropa, besonders dann, wenn der Erdboden im Winter nicht mit Schnee bedeckt ist und leicht Staub abgibt, einen begünstigenden Einfluß auf die Entstehung zuzuschreiben. So traten 1885 Epidemien in ostpreußischen Schulen auf, verbreiteten sich von dort aus weiter nach Schlesien und Sachsen und wurden zuletzt auch in Bremen und der Umgebung von Dortmund beobachtet. Eine solche Epidemie in Dresden hat Krug[17]) beschrieben. Hier waren zunächst in einer Vorschulklasse nur 12 Kinder ergriffen, alsdann aber wanderte die Krankheit von Schule zu Schule, bis zuletzt 4000 Schüler daran litten.

Übrigens kommt die follikuläre Bindehautentzündung im Gegensatz zu der ägyptischen Augenentzündung in den höheren Schulen durchaus nicht seltener, sondern eher häufiger als in den niederen vor. Unter 919 Dorfschülern des Kreises Heiligenstadt fand Schmidt-Rimpler 56 = 6,09% daran erkrankt, unter 1151 städtischen Elementarschülern 72 = 6,25%. In dem Heiligenstädter Gymnasium dagegen waren von den 203 Schülern 25 damit behaftet, also 12,3%, unter einer größeren Anzahl Gymnasiasten und Realgymnasiasten Hessen-Nassaus sogar 27%, wobei allerdings auch die vereinzelt auftretenden Bläschen als Follikularkatarrh mitgezählt sind.

Ist eine Epidemie von diesem Katarrh in einer höheren Schule ausgebrochen, so haben die Lehrer auf reine, staub- und dunstfreie Luft mit doppelter Sorgfalt zu achten. Die erkrankten Schüler sind ihrer großen Zahl und der damit wachsenden Ansteckung wegen so lange von der Anstalt fern zu halten, bis ein Arzt entweder ihre völlige Genesung oder das Aufhören der Ansteckungsgefahr bescheinigt. Von großem prophylaktischen Wert erweisen sich regelmäßige Untersuchungen der Schüleraugen, damit neue Fälle sofort erkannt und abgesondert werden können. Endlich sind infizierte Klassen, bezw. Wohn- und Schlafräume in Internaten durch Abreiben der Wände mit Brot, Scheuern des Fußbodens und feuchtes Abwischen des Mobiliars, beides mit Karbolsäurelösung, von dem Ansteckungsstoff zu befreien.

In der jüngsten Zeit ist noch eine dritte ansteckende Bindehautentzündung wiederholt in Schulen aufgetreten, als deren Ursache Kokken, wie sie bei der Lungenentzündung vorkommen, angesprochen werden. Axenfeld beobachtete eine solche Epidemie in Nieder-Weimar bei Marburg a. L., während welcher 25 Schulkinder von insgesamt 94 erkrankt waren, und ähnliche Fälle sind in einer Schule Niederösterreichs vorgekommen. Alle Male ließen sich in dem abgesonderten Eiter massenhaft längliche Diplokokken nachweisen, die mit den Fränkel'schen Pneumokokken so gut wie vollständig übereinstimmten. Daß die Krankheit ansteckend ist und sich durch Berührung verbreitet, ging aus verschiedenen Gründen hervor. Wurden Schüler ihretwegen vom Unterricht ausgeschlossen, so erkrankten nach einigen Tagen auch ihre jüngeren Geschwister zu Hause. Ferner wurden einzelne Kinder eines Nachbarortes, die in Nieder-Weimar zur Schule gingen, sonst aber niemand in der Umgegend befallen. Der Verlauf ist meist sehr milde. Charakteristisch erscheint leichte Schwellung der Lider, besonders des oberen, im Beginne der Krankheit, allgemeine Rötung der Bindehaut und vielfache Bildung kleiner oberflächlicher Häute auf ihr. In schwächeren Fällen ist nur vermehrte Absonderung eines wäßrigen, tränenartigen Sekretes vorhanden, in den wenigen schweren Fällen erscheint das Sekret dicker und von gelblicher Farbe. Die Dauer dieser Absonderung beträgt meist 2 bis 3 Tage, dann tritt schnelle spontane Rückbildung auch ohne Behandlung ein, und nach 8 bis höchstens 14 Tagen ist die Heilung beendet. Wir würden deshalb auch nur bei stärkerer Erkrankung den Schulbesuch untersagen, bei leichterer aber die Erkrankten in der Schule belassen und sie auf die Ansteckungsfähigkeit ihres Leidens aufmerksam machen.

Nächst dem Auge ist das Ohr das wichtigste Sinnesorgan, und so wenden wir uns der Hygiene desselben[18]) in Schulen zu. Seitdem v. Reichard in Riga 1878 zuerst Hörprüfungen an Schülern vorgenommen hat, sind in Deutschland, Dänemark, der Schweiz, Frankreich, England, Schweden, Rußland und den Vereinigten Staaten zahlreiche ähnliche Untersuchungen angestellt worden. Unter ihnen verdienen diejenigen von Fr. Bezold[19]) in München besondere Beachtung, weil er nicht nur ein an 1918 Schulkindern gewonnenes Material statistisch sehr gründlich verarbeitet, sondern auch die Prüfungsmethode zu einer wohl für lange Zeit mustergültigen ausgebildet hat. Zur Ermittelung der Hörschärfe wird nach ihm die Flüstersprache benutzt, indem man am besten Zahlen in derselben vorspricht. Mit dem älteren, noch jetzt viel geübten Prüfungsverfahren mittelst der Taschenuhr verglichen, ist das neuere weit zuverlässiger, ganz besonders bei jüngeren Individuen, indem diese durch Wiederholung der geflüsterten Zahl beweisen müssen, ob und wieweit sie dieselbe richtig verstanden haben. Dabei wird selbstverständlich immer nur ein Ohr auf einmal untersucht, d. h. das andere durch Zuhalten mit einem Tuch vom Hören ausgeschlossen. Da Schwerhörige gern vom Gesichte ablesen, so wendet der Untersucher beim Flüstern das seinige von dem zu Untersuchenden ab. Es wird stets eine zweistellige Zahl gewählt und dabei auf die erfahrungsgemäß schwer verständlichen Ziffern 7, 6 und 5,

welche oft miteinander verwechselt werden, besondere Rücksicht genommen. Erst wenn auch diese schwierigen Doppelzahlen bei mehrmaliger Probe zu richtigem Nachsprechen gelangen, nimmt man die betreffende Entfernung als Hörgrenze an. Bei ganz ruhiger Umgebung ist nach zahlreichen Versuchen eine Hörweite von 20 m für normal Hörende — und dazu gehört vor allem die Jugend — eher zu gering als zu hoch bemessen. Werden die Hörprüfungen hingegen am Tage in größeren Städten, also bei nicht völliger Ruhe ausgeführt, so sieht man eine Hörweite von 16 m als Norm an.

Die Zahl der Schüler, welche hinter dieser Norm zurückbleiben, ist nun ziemlich beträchtlich. Der erst genannte v. Reichard, Arzt des Gymnasiums in Riga, fand unter 1055 Zöglingen 23,2 % mangelhaft hörend. Ausgedehntere Hörprüfungen stellte Weil in Stuttgart an 5905 Volks- und Mittelschülern an. Je nach den sozialen Verhältnissen der Schulbesucher schwankte die Zahl der Schwerhörigen hier zwischen 10 und 30 %; am größten war sie in einer nur von Armen besuchten Volksschule, in der sich unter 1105 Schülern nicht weniger als 353, also fast 1/3 notorisch ungenügend Hörende befanden. Samuel Sexton in Washington untersuchte 570 Schüler verschiedener Lehranstalten und konstatierte 13 % mit erheblich herabgesetzter Hörschärfe, Moure in Bordeaux 17 %, Gellé[20]) in Paris 22 bis 25 %, Thomas Barr in Glasgow 27,66 %, Ostmann in Marburg a. L. 28,4 %, E. Felix in Bukarest 31,5 %. Ähnlich ermittelte Bezold unter 1918 Volks- und Mittelschülern Münchens 25,8 % solche, welche Flüstersprache auf höchstens 1/3 der normalen Entfernung hörten, darunter 11,3 % mit Verständnis des Geflüsterten statt auf 20 bis 25 m nur zwischen 4 und 0 m. Von Shermunski[21]) in St. Petersburg wurden 2221 Kinder in 50 Stadtschulen daselbst geprüft und 388, demnach 17,42 % mit vermindertem Hörvermögen eruiert. In den höheren Unterrichtsanstalten scheint die Zahl der Harthörigen allerdings geringer zu sein, doch ist der Prozentsatz, den H. Schuschny in der Staatsoberrealschule des V. Bezirkes zu Budapest erhielt, jedenfalls ausnahmsweise günstig. Er fand nur 6,2 % Schwerhörige, und zwar saßen in der untersten Klasse I 7,7 %, in II 6,7 %, in III 6,6 %, in IV 3,9 %, in V 6,5 %, in VI 9,3 %, in VII 8,8 %. Wenn aber nach einer Angabe des preußischen Unterrichtsministers die Lehrer in den höheren Schulen seines Ressorts gar nur 2,18 % Schwerhörige ermittelt haben, so ist diese Zahl unbedingt anzuzweifeln wegen des Widerspruchs, in dem sie mit den Ergebnissen aller übrigen Untersucher steht. Da die betreffenden Prüfungen ohne fachärztliche Beihilfe angestellt wurden, so sind jedenfalls nur die schwereren Fälle erkannt, die mittleren und leichteren dagegen einfach übersehen worden. Eine sorgfältige spezialistische Untersuchung von 24 Schülern des Kommunalobergymnasiums in Aussig ergab denn auch, daß 4 derselben oder 16,66 %, wenngleich nur auf einem Ohre, schlecht hörten. Übrigens kommt verringerte Hörschärfe besonders bei denjenigen Schülern vor, welche aus tuberkulösen Familien stammen. Professor Ostmann fand nämlich, daß solche Familien prozentualisch doppelt so viel schwerhörige Kinder haben als gesunde Familien. Er erklärt dies aus der erhöhten Vulnerabilität der

Nasen- und Rachenschleimhaut, einschließlich des in ihr eingebetteten adenoiden Gewebes, bei tuberkulös Belasteten, sowie überhaupt aus der geringeren Widerstandskraft ihres Gesamtorganismus gegen schädigende Einflüsse aller Art.

Man könnte freilich meinen, daß eine geringe Beschränkung der Hörschärfe,[22]) wie sie allein mit Uhr oder Flüstersprache, also mit feineren Prüfungsmitteln, sich feststellen läßt, dem Schüler keinen besonderen Nachteil bringe, indem er dem Unterricht trotzdem zu folgen vermöge. Diese Ansicht ist jedoch eine irrige. Unter allen Anforderungen nämlich, welche an das Ohr gestellt werden, ist das Verständnis der Sprache eine der schwierigsten. Den Grund hiervon bildet die starke Häufung von Konsonanten in ihr, welche als Geräusche bei weitem nicht so leicht, wie die den musikalischen Klängen mehr verwandten Vokale, aufzufassen sind. Die Mühelosigkeit, mit welcher normal hörende Schüler dem Lehrer zu folgen im stande sind, steht hiermit nur scheinbar in Widerspruch. Denn wie das Auge beim Lesen nicht jeden einzelnen Buchstaben, sondern infolge tausendfältiger Übung das Gesamtbild des Wortes erfaßt, ebenso nimmt das Ohr das gesprochene Wort als Ganzes in sich auf; hierzu aber genügt oft schon ein einziger charakteristischer Laut. Aus diesem Grunde ist es auch dem minder gut hörenden Schüler möglich, den Vortrag des Lehrers, ein Diktat desselben oder dergl. einige Zeit lang richtig zu verstehen, allmählich aber erlahmt bei der starken Anspannung seine Aufmerksamkeit, und wegen eines oder mehrerer nicht gehörter Worte stockt das Verständnis. Während nun der regelrecht hörende Zögling durch das weiter Gesprochene bald wieder in Zusammenhang kommt, ist dies bei dem schwerhörigen bedeutend seltener der Fall. Namentlich aber entstehen Verlegenheiten für ihn, wenn es sich, wie vielfach beim fremdsprachlichen, beim geschichtlichen, geographischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, um neue Worte und Namen für ihn handelt, die er, sobald er nur einen Teil davon hört, nicht vervollständigen kann.

Harthörige bleiben deshalb hinter den normal Hörenden fast immer im Unterricht zurück, selbst dann, wenn ihr Leiden kein bedeutenderes ist. Von 20 im Alter von 10 und 18 Jahren stehenden Schülern, welche sich Gellé[20]) als die schlechtesten in einer Schule bezeichnen ließ, hatten nur 4 ein gutes Gehör, 16 nachweislich eine entweder ein- oder doppelseitige Hörverringerung. Ähnliche Resultate wurden von Shermunski[21]) erhalten. Unter den Knaben, welche Flüstersprache auf 24 bis 12 m verstanden, war das Verhältnis der in ihren Leistungen tüchtigen zu den untüchtigen = 4,19 : 1, bei Verminderung der Hörschärfe auf die Hälfte oder ein Drittel der Norm = 2,6 : 1, bei Herabsetzung des Gehörs auf weniger als ein Drittel = 1,7 : 1. Wie in Paris und Petersburg, so gelangten auch in Glasgow begabte und unbegabte Schüler in Bezug auf ihr Hörvermögen zum Vergleich. Barr ersuchte die Lehrer, 70 von jeder Gruppe auswählen zu wollen. Das Ergebnis der Untersuchung war folgendes: unter denjenigen, welche auf beiden Ohren schlecht hörten, waren 4 begabt, 10 unbegabt, unter denen mit einseitig schwachem Gehör 10 begabt, 15 unbegabt. Es fanden sich also auch hier unter den schlecht

Hörenden verhältnismäßig viel Unbegabte. Die gleiche Erfahrung hat Permewan in Liverpool gemacht. Von 203 Zöglingen waren 62 durch ihre Lehrer als schlecht, 52 als mäßig und 89 als gut bezeichnet worden. Die mit der Uhr bestimmte Hörweite betrug bei den 62 schlechten im Durchschnitt 31,25 englische Zoll, bei den 52 mäßigen 47,33 Zoll, bei den 89 guten 51 Zoll, d. h. bei den schlechten $^1/_2$, bei den mäßigen mehr als $^3/_4$, bei den guten über $^5/_6$ der Norm. Endlich konnte Bezold in München den Nachweis liefern, daß der Fortgangsplatz in der Schule dem Grade der Schwerhörigkeit entspricht. Die Klasse zu 100 Schülern angenommen, ist der Durchschnittsplatz 50. Diejenigen, welche Flüstersprache auf eine Distanz von 8 bis 4 m hörten, hatten im Mittel den Platz 54, die nur 4 bis 2 m weit Hörenden den Platz 64, die mit ihrer Hörschärfe auf 2 m und weniger Herabgesunkenen den Platz 67.

Aus diesem Umstande erwächst für den Lehrer die Pflicht, dem Gehörzustand jener Schüler besondere Sorgfalt zu schenken, die durch ihre geringen Fortschritte, ihre Unaufmerksamkeit und Zerstreutheit Anlaß zu häufigem Tadel geben. Es ist das um so nötiger, als oft selbst beträchtliche Herabsetzung des Hörvermögens, sehr häufig aber geringere Grade derselben nicht bloß der Umgebung, sondern auch dem Betreffenden selber unbekannt bleiben. Sobald er mit seinen Eltern oder seinen Mitschülern spricht, hört er der größeren Nähe wegen völlig genügend, was sollte ihn da bewegen, einen Ausfall seines Gehörs gerade für die Schule anzunehmen? Der Lehrer aber wird insofern leicht irre geführt, als in einzelnen Fällen die Hörschärfe solcher Schüler bedeutenden Schwankungen unterliegt. Hat er sich an einem Tage überzeugt, daß das Gehör des Bezüglichen nichts zu wünschen übrig läßt, so wird er einige Tage später schwerlich das Gegenteil glauben, sondern weit eher an ein Verschulden des den Anforderungen nicht genügenden Zöglings denken.

Ohrenleiden mit wechselndem Hörvermögen werden vor allem durch eine Nasenrachenkrankheit, die sogenannten adenoiden Vegetationen[23]), erzeugt. An dem Dache des Nasenrachenraumes befindet sich nämlich ein drüsenartiges Gebilde, welches eine gewisse Ähnlichkeit mit den beiden Halsmandeln hat und deshalb auch die dritte Mandel oder Rachenmandel heißt. Diese Mandel kann ganz so, wie die Halsmandeln, sich bedeutend vergrößern. Gewöhnlich trifft man gleichzeitig eine Vermehrung des sie umgebenden adenoiden Gewebes. Dasselbe ist ziemlich lose aufgebaut, außerordentlich gefäßreich und besitzt daher die Fähigkeit, je nach der Blutfüllung bald größer, bald kleiner zu werden. Bei stärkerer Anschwellung tritt ein Verschluß der im Rachen gelegenen beiden Öffnungen der Eustachischen Röhren ein, welche letzteren den Nasenrachenraum und die Trommelhöhlen miteinander verbinden. Unter normalen Verhältnissen werden diese Röhren durch die Schluckbewegungen und das Putzen der Nase momentan geöffnet und so die Trommelhöhlen ventiliert. Ist dies des erwähnten Verschlusses wegen jedoch unmöglich, so belastet der äußere Luftdruck vom Gehörgang her das Trommelfell zu stark, und es tritt Schwerhörigkeit ein. Auf diese Weise erklärt sich, daß die befallenen Schüler je nach der größeren oder geringeren Schwel-

lung des adenoiden Gewebes zu einer Zeit weniger gut, zu einer anderen wiederum besser hören.

Solche Knaben aber verdienen, abgesehen von ihrem mangelhaften Gehör, auch sonst noch Berücksichtigung. Sie leiden nämlich wegen Verstopfung der hinteren Nasenöffnungen durch die geschwollenen Massen an stetem Kopfdruck, ganz ähnlich, wie dies bei heftigem Schnupfen infolge von Undurchgängigkeit der Nase der Fall zu sein pflegt. Die Folge davon ist, daß sie nicht im stande sind, längere Zeit aufzumerken, ihre Gedanken bei einem Gegenstande festzuhalten, ein Zustand, für welchen Guye den Namen aprosexia nasalis (ἀ — προσέχειν, sc. νοῦν) eingeführt hat. Sie bleiben daher auch beim Unterrichte zurück. Die erst erwähnten Untersuchungen Permewans ergaben adenoide Vegetationen bei den 62 schlecht befähigten Schülern 28mal = 45%, bei den 52 mäßig begabten 16mal = 30%, bei den 89 gut fortschreitenden 19mal = 21%; die schlecht Befähigten litten also am meisten daran. Damit stimmt überein, was E. Felix in sechs Primarschulen Bukarests vor einem Jahre ermittelt hat. Von den 1038 Schülern derselben mußten den Leistungen nach 89 als sehr gut, 251 als gut, 441 als mittelmäßig und 257 als schlecht bezeichnet werden. Die beiden ersten Stufen zählten 28,52% mit adenoiden Wucherungen Behaftete, die beiden letzten dagegen deren 35,10%. Werden die Wucherungen entfernt, so tritt immer Besserung, oft eine vollständige geistige Umwandlung ein. Das Lernen macht den operierten Schülern keine Schwierigkeiten mehr, ihr Gedächtnis wird stärker, und sie beginnen wieder Freude am Unterricht zu haben. Ermuntern schon diese günstigen Erfolge, auf derartige Fälle zu achten, so sollte das um so mehr geschehen, als sie meistens leicht, selbst von Laien erkannt werden können. Die an adenoiden Wucherungen Leidenden sprechen durch die Nase, atmen wegen Verschlusses derselben durch den Mund und haben diesen daher fast immer geöffnet. Dadurch erhalten sie einen eigentümlichen, stupiden Gesichtsausdruck; in ausgeprägten Fällen meint man einen Blödsinnigen vor sich zu haben. Oft fehlt auch der Geruchssinn, und die Folge davon ist abgestumpfter Geschmack, der wieder Appetitlosigkeit nach sich zieht.

Außer der geschilderten können auch andere Nasenrachenkrankheiten das Gehör in Mitleidenschaft ziehen, insofern sie sich durch die Eustachische Trompete auf das Mittelohr fortpflanzen. Namentlich finden pathogene Mikroorganismen in der erkrankten Nasenrachenschleimhaut einen günstigen Boden und wandern dann weiter auf dem genannten Wege zur Trommelhöhle. Bei akuten Infektionskrankheiten, Scharlach, Masern, Diphtherie, Influenza, Typhus, Pocken, wird deshalb kein Sinnesorgan so häufig, wie gerade das Ohr, befallen. Die eitrige Entzündung des Rachens schreitet hier fort zum Mittelohr, wo sie leicht Durchbruch des Trommelfells, Zerstörung der Gehörknöchelchen und auf diese Weise Schwerhörigkeit, durch Weitergreifen des Leidens auf das Labyrinth sogar vollständige Taubheit erzeugt. So wenig man die Schule für solche Fälle verantwortlich machen kann, man müßte denn auf die Verbreitung der Infektionskrankheiten durch sie hinweisen, so wenig darf dies bei Er-

krankungen des Gehörorgans infolge von chronischen Allgemeinleiden, wie Skrofulose, Rhachitis, Tuberkulose und Anämie, geschehen.

Andrerseits aber machen sich in ihr auch ungünstige Einflüsse geltend, welche dem Gehöre Schaden zu bringen vermögen. Zunächst sind hier Staub und überhitzte Luft anzuführen, weil sie mechanisch oder thermisch die Schleimhäute reizen und erfahrungsgemäß oft Katarrh des Rachens und weiter des Ohres erzeugen. Nachteilig auf dasselbe wirken ferner kalte Luftströme, namentlich bei feuchtem, windigem Wetter, indem sie eine akute Entzündung des Trommelfells und des Mittelohrs hervorzurufen im stande sind. Die Lüftung der Klassenzimmer während der Pausen erfordert deshalb Vorsicht. Bei vielen Schülern schadet freilich heftiger Luftzug den Ohren nicht, bei anderen aber stellen sich nach dieser Einwirkung Empfindlichkeit, Druck, ein Gefühl der Völle und Schmerz als Vorboten einer beginnenden Entzündung ein. Ohrenkranke Knaben sollten daher bei kaltem und nassem Wetter auf dem Schulhofe Watte im Ohre tragen, während dies bei gutem Wetter und in der Klasse nicht nötig ist.

Heftige Schallerschütterungen sind gleichfalls dem Hörorgan schädlich. Durch sie wird bisweilen starkes Ohrensausen, ja, vorübergehende oder bleibende Hörstörung bewirkt, da sie wahrscheinlich eine beträchtliche Bewegung der Labyrinthflüssigkeit verursachen, wodurch die Endausbreitungen des Hörnerven eine plötzliche Lageveränderung und damit eine Reizung oder gar Lähmung erfahren. Solche Schallerschütterungen können z. B. beim chemischen Unterricht vorkommen, wenn Knallgas oder ein Gemisch von Leuchtgas und atmosphärischer Luft zur Explosion gebracht wird. Jüngere Knaben schreien oder pfeifen sich auch bisweilen überlaut ins Ohr. Ein ähnliches Schreien kommt nicht selten in den Gesangstunden vor und ebenso bei dem chormäßigen Hersagen von Sätzen, Zahlenreihen, Vokabeln u. s. w. in den unteren Klassen. Vielfach ist ferner bei unseren Lehrern, und zwar gerade bei den für ihren Beruf am meisten begeisterten, ein unnötig lautes Sprechen zur Gewohnheit geworden, was nicht minder die Gehörschärfe der Schüler abstumpft. „Sehr nachahmenswert und für alle in einer Schule arbeitenden Kehlköpfe und Ohren gleich vorteilhaft erscheint deshalb die nationale Gewohnheit der Engländer, in der Öffentlichkeit, in der Kirche und im Parlamente, eher leiser, dafür aber um so deutlicher und, wo besonderer Nachdruck erfordert wird, langsam zu sprechen.“ Durch Übung, d. h. durch methodisches, genaues Aufmerken auf schwächere Sinneseindrücke kann der Schüler seine Hörschärfe ebensogut, wie seine Sehschärfe, verbessern. Dazu ist freilich nötig, daß die Klassenzimmer möglichst entfernt vom Geräusche der Straße liegen, daß keine Gewölbe mit starker Resonanz in der Schule vorhanden sind und daß für den Gesangunterricht besondere Räume bestehen, aus denen der Schall nicht in die benachbarten Klassen dringen kann.

Nicht genug können die Lehrer vor dem Ohrfeigen gewarnt werden. Bei diesem Strafmittel tritt leicht durch die plötzliche Luftverdichtung eine Zerreißung des Trommelfells ein, und wenn diese auch zumeist ohne

Folgen heilt, so ist doch immer kürzere oder längere Zeit dazu nötig. Manchmal bleiben indessen nach Ohrfeigen Ohrensausen und Schwerhörigkeit zurück, hauptsächlich dann, wenn keine Trommelfellruptur entstanden ist. In diesem Falle nämlich wirkt die lebendige Kraft ungeschwächt vom Trommelfell auf den Steigbügel und von hier auf das Labyrinth, so daß Erschütterung des letzteren, Hörnervenlähmung und totale Taubheit eintreten kann. Selbst Todesfälle sind nach Ohrfeigen beobachtet worden. Bei einer solchen Züchtigung floß unmittelbar nach den Schlägen etwas Blut aus dem Ohre infolge von Trommelfellsprengung, und es stellte leichter Schwindel sich ein. Nach 46 Stunden bestand blutig-eitriger, später eitriger Ausfluß, schweres Schwindelgefühl, beschleunigter Puls und erniedrigte Temperatur. Einige Tage später folgte Erbrechen. Der tödliche Ausgang fand nach Ablauf einer Woche statt. Die Leichenöffnung ergab außer Trommelfellzerreißung und Eiter in der entzündeten Trommelhöhle Bluterguß in die Hirnhaut und die Seitenventrikel des Gehirns. Wie Ohrfeigen, so sind auch Schläge auf die Schläfengegend und Ziehen an der Ohrmuschel zu vermeiden, da sie gleichfalls ein Zerreißen des Trommelfells und eine Blutung im Mittelohr und Labyrinthe nach sich ziehen können.

Unter den Schädlichkeiten für das Ohr spielen endlich Fremdkörper, wie sie namentlich bei jüngeren Schülern vorkommen, eine nicht unwichtige Rolle. Die letzteren kratzen sich bisweilen mit kleinen Gegenständen, z. B. mit Bleistift oder Federhalter ins Ohr, und diese brechen dann gelegentlich ab. Bei der Untersuchung einer Schule fand Nager denn auch zweimal Fremdkörper im äußeren Gehörgang, von denen die Inhaber übrigens selber nichts wußten. Ein Knabe trug fest eingekeilt die bewegliche Metallhülse eines Stahlfederhalters darin, welche glücklicherweise einige Millimeter herwärts vom Trommelfell stecken geblieben war und daher ohne Verletzung desselben entfernt werden konnte. Ein anderer hatte in jedem Ohr zwei große, offenbar zu verschiedenen Zeiten eingelegte Wattepfröpfe sitzen, nach deren Beseitigung die Hörweite von 1 bis 2 m auf 17 m stieg. Die Fremdkörper sind in der Regel leicht zu entfernen, wenn vorher von unberufener Seite keine Extraktionsversuche vorgenommen wurden. Aus diesem Grunde sollten Lehrer solche Versuche stets unterlassen. Durch unkundige und ungeschickte Manipulationen werden die fremden Körper nur noch tiefer ins Ohr hineingetrieben, so daß sie das Trommelfell leicht verletzen, ja sogar nach dessen Perforation hin und wieder in die Trommelhöhle eindringen, wo sie Eiterung mit deren Folgen hervorbringen können. Von Laien unternommene Extraktionsbemühungen erschweren daher die fachmännische Entfernung der Fremdkörper, ja, es wird durch sie bisweilen eine größere Operation, wie Fortmeißeluug von Knochenteilen oder teilweise Lostrennung der Ohrmuschel, nötig. Nur wenn bei Turnfahrten, Schulausflügen oder ähnlichen Anlässen Insekten in das Ohr eines Schülers eingedrungen sind, darf der Lehrer sie durch Einträufeln warmen Wassers oder Öles töten und hinterher durch vorsichtiges Einspritzen von ersterem entfernen. Larven dagegen gewinnen durch Wasser mehr Lebhaftigkeit und suchen sich dann an den Wänden fest-

zuklammern. Man kann sie freilich durch Terpentin oder Äther zum Absterben bringen, allein diese Mittel rufen Entzündungen hervor, und es muß daher dem Arzt überlassen bleiben, sie mit gerifften Zangen aus dem Gehörgang zu entfernen.

Als corpus alienum ist auch in das äußere Ohr eingedrungenes kaltes Wasser anzusehen. In den meisten Fällen bleibt es ohne weiteren Nachteil, wohl deshalb, weil die Flüssigkeit wegen der Krümmung des Gehörgangs nur selten bis zum Trommelfell gelangt. Manchmal jedoch entsteht eine Entzündung des letzteren und der Trommelhöhlenschleimhaut, hauptsächlich wenn der Gehörgang gerade ist, da sowohl der Druck wie die niedrige Temperatur als Reize wirken. Wo Lehrer Schüler zum Baden führen, müssen sie deswegen darauf achten, daß diese beim Schwimmen und sonst den Kopf genügend hoch halten, damit in ihr Ohr, aber auch in ihren Mund und ihre Nase kein Wasser eindringt; dasselbe kann nämlich von der Nase und vom Rachen aus durch die Eustachische Trompete leicht in das Mittelohr gelangen, Will man das empfehlenswerte Untertauchen und den Sprung ins Wasser nicht entbehren, so wird geraten, die Ohren mit Watte, die in Öl getaucht war, zu verstopfen. Da dies Verfahren jedoch ziemlich umständlich ist, so würde ich vorziehen, die Ohröffnungen durch die eingesetzten Zeigefinger zu verschließen. Haben Schüler an bestimmten Ohrenkrankheiten gelitten, so dürfen sie überhaupt nicht baden. Bezold berichtet von einem Fall, bei dem er in dem Münchener Kinderspital Ohrpolypen und Cholesteatommassen aus dem Mittelohr zu entfernen gehabt hatte. Die Eiterung hatte längst aufgehört, und das Kind wurde nur noch poliklinisch von ihm gesehen. Da erfahrungsgemäß ein Rückfall von Eiterung des Mittelohrs durch nichts häufiger erzeugt wird als durch Hineingelangen von Wasser in seine Höhlen, so waren die Eltern wiederholt darauf hingewiesen worden, dies streng zu vermeiden. Trotzdem sie die Warnung dem Oberlehrer mitgeteilt hatten, veranlaßte er das Kind doch, an dem Schulbade teilzunehmen. Die Folge davon war eine Aufquellung und Zersetzung der inzwischen wieder angesammelten Cholesteatommassen, die dasselbe Monate lang in schwere Lebensgefahr brachten.

Zum Schlusse sei noch ein Wort über die pädagogische Behandlung schwerhöriger Schüler[24]) gestattet. Die Gehörempfindungen sind bei diesen nicht nur eingeschränkt, sondern auch verändert. Dadurch wird zugleich die Entwickelung ihres Sprachgefühles gehemmt. Ihre psychische Welt ist überhaupt verengert, und ihr Gemüts- und Affektleben leidet vornehmlich dann, wenn falsche Erziehungs- und Lehrmethoden auf sie einwirken. Sie sind daher nicht wie Vollsinnige, aber noch viel weniger wie Schwachsinnige zu behandeln und um ihres oft ausgeprägten Mißtrauens willen nicht hart zu beurteilen. Empfehlenswert ist es, mit dem Unterricht bei ihnen möglichst früh zu beginnen, ihnen einen Platz in der Nähe des Lehrers anzuweisen und sie bei stärkerer Schwerhörigkeit zu veranlassen, das Ablesen vom Munde zu erlernen.

Literatur: 1) Max Conrad, Die Refraktion von 3036 Augen von Schulkindern mit Rücksicht auf den Uebergang der Hypermetropie in Myopie. Inauguraldissertation. Königsberg i. Pr., 1876, Jul. Jacoby. — 2) Erismann, Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Myopie, gestützt auf die Untersuchung der Augen von 4358 Schülern. V. Gräfes Archiv,

1876, Bd. LXXVII. — 3) *A. v. Hippel, Ueber den Einfluß hygienischer Maßregeln auf die Schulmyopie. Gießen, 1889, J. Ricker. — 4) *Hermann Cohn, Untersuchungen der Augen von 10000 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen. Eine ätiologische Studie. Leipzig, 1867. — 5) F. Kauffmann, Berufswahl und Sehkraft. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1895, Nr. 5, S. 257 ff. — Radziejewski, Auge und Berufswahl. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin, 1900, Nr. 10, S. 137 ff. — 6) Pflüger, Professor J. Stillings Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit, kritisch beleuchtet. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 5, S. 135 ff — 7) M. Kirchner, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Zeitschrift für Hygiene, 1889, Bd. VII, 3, S. 397 ff. — 8) L. Kotelmann, Die Augen der Gymnasiasten und Realschüler mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Untersuchungen. Neue Jahrbücher für Philologie und Pädagogik, 1877, Abt. II, Hft. 6 und 7, S. 295 ff. und S. 329 ff. — 9) J. Stilling, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Wiesbaden, 1887, J. F. Bergmann. — 10) Ad. Steiger, Astigmatismus und Schule. Schulhygienische Studie. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1897, Nr. 10. — 11) H. Cohn, Die Hygiene des Auges in den Schulen. Wien und Leipzig, 1883, Urban und Schwarzenberg. — *Derselbe, Lehrbuch der Hygiene des Auges. Wien und Leipzig, 1892, Urban und Schwarzenberg. — 12) Leo Burgerstein, Die Weltletter. Vortrag. Wien, 1889, Karl Konegen. — 13) Max Gruber, August Ritter v. Reuss und Leopold Königstein, Drei Gutachten über die Nachteile von Schiefertafel und Griffel. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1894, Nr. 8 und 9, S. 449 ff. — 14) A. Stuhlmann, Der Zeichenunterricht in der Volks- und Mittelschule. I. Teil: Begründung und Methode. — Das Liniennetz-, Punktnetz- und Stickmusternetzzeichnen. Urteile von Augenärzten. Abdruck aus der Zeitschrift des Vereins Deutscher Zeichenlehrer. Berlin, 1881. — 15) H. Magnus, Farbentafel zur methodischen Erziehung des Farbensinnes. Nebst 72 Farbenkärtchen und einem erläuternden Texte. 2. Aufl. Breslau, 1902, J. U. Kern. — 16) Perlia, Leitfaden der Hygiene des Auges. Hamburg und Leipzig, 1893, Leopold Voß. — 17) W. Krug, Eine Epidemie von follikulärer Bindehautentzündung in den Schulen Dresdens. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1891, Nr. 2, S. 81 ff. — 18) O. Körner, Die Hygiene des Ohres. Mit 1 Abbildung. Wiesbaden, 1898, J. F. Bergmann. — F. Pluder, Das Gehör und seine Pflege. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1899, Nr. 3, S. 115ff. — 19) *Friedrich Bezold, Schuluntersuchungen über das kindliche Gehörorgan. München, 1885. — 20) Gellé, Conditions de l'audition dans l'école. Annales d'hygiène publique, 1883. — 21) Shermunski, Untersuchungen des Gehörs der Kinder schulpflichtigen Alters in den Petersburger Stadtschulen. Wratsch, 1888, Nr. 38 und 39. — 22) C. Keller, Der Gehörssinn in seinen Beziehungen zur Schule. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1888, Nr. 4, S. 105 ff. — Arthur Hartmann, Die Schwerhörigkeit in der Schule. Ebendaselbst, 1901, Nr. 11, S. 654 ff. — 23) *Maximilian Bresgen, Ueber die Bedeutung behinderter Nasenatmung, insbesondere bei Schulkindern. Ebendaselbst, 1889, Nr. 10, S. 507 ff. — Viktor Lange, Ueber den Einfluß behinderter Nasenatmung auf die körperliche und geistige Entwickelung der Kinder. Ebendaselbst, 1893, Nr. 6, S. 313 ff. — R. Kafemann, Schuluntersuchungen des kindlichen Nasen- und Rachenraumes an 2238 Kindern mit besonderer Berücksichtigung der tonsilla pharyngea und der aprosexia nasalis. Danzig, 1890, A. W. Kafemann. — Derselbe, Ueber die Denkschwäche der Schulkinder aus nasaler Ursache. Danzig, 1901, A. W. Kafemann. — 24) Karl Brauckmann, Die psychische Entwickelung und pädagogische Behandlung schwerhöriger Kinder. Sammlung von Abhandlungen auf dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie, herausgegeben von Schiller und Ziehen, Bd. IV, Hft. 5. Berlin, 1901, Reuther und Reichard.

Ein gutes Gehör kommt dem Schüler auch beim Singen und Sprechen zu statten, wie die meist so wenig wohlklingende Sprache der Taubstummen lehrt, und so werde nach der Pflege des Hörsinns nunmehr

11. die Hygiene der Stimm- und Sprachorgane der Schüler

erörtert. Über den Stimmumfang der letzteren beim Beginne der Schulpflicht hat Ed. Engel an 624 Knaben im Alter von 6 Jahren Untersuchungen angestellt. Er ist dabei zu Resultaten gelangt, welche von den bisher herrschenden Anschauungen einigermaßen abweichen. Es ließen sich nämlich die tiefen Töne fis, g, a bereits bei dem vierten Teil der Untersuchten feststellen. Die Klangstärke dieser Töne war zwar noch

gering, doch wurden sie ohne Anstrengung hervorgebracht und waren jedenfalls einer weiteren Ausbildung fähig. Der Stimmumfang umfaßte bei 13,3% der Knaben 4 Töne, bei 9,13% 5 Töne, bei 17,91% 6 Töne, bei 17,32% 7 Töne und bei 6,25% 8 Töne. Bei einzelnen ging er noch über letztere Zahl hinaus; ein Knabe verfügte über 10½ Töne von fis bis h', 6 Knaben über 11 Töne von g bis c''. Auch E. Paulsen prüfte die Singstimme, und zwar bei 2685 Knaben im Alter von 6 bis 15 Jahren. Im sechsten Lebensjahre waren die Grenzen des Stimmumfangs h und f''. Der höchste Ton cis''' wurde im zwölften, der untere Grenzton, das d, im dreizehnten Jahre erreicht. Die voll entwickelte Knabenstimme umfaßte also die Töne d bis cis''', d. h. nahezu drei Oktaven. Außer auf den Stimmumfang hat der erst erwähnte Engel auch auf die Feinheit des musikalischen Gehörs sein Augenmerk gerichtet, ohne jedoch anzugeben, welche Grenze er dabei als maßgebend ansah. Unter den von ihm untersuchten 624 Knaben wurden 17,3% mit schlechtem oder mangelhaftem Gehör für Musik gefunden. Mit einem eigens konstruierten Apparat prüfte ferner Gilbert[1]) die musikalische Empfindungsfähigkeit bei Schülern. Er fand, daß das Unterscheidungsvermögen für geringste Höhenunterschiede zweier Töne im sechsten Lebensjahre am schwächsten ist. Dann nimmt es rasch zu bis gegen das neunte Jahr, von da an aber sinkt es bis zum zehnten Jahre. Es folgt darauf ein langsameres Ansteigen bis zum vierzehnten Lebensjahr, eine Abnahme bis gegen das fünfzehnte und dann wieder eine Zunahme bis zum neunzehnten Jahre, in dem sich das feinste Gefühl für Tondifferenzen zeigt. Die im zehnten und vierzehnten Jahre sich einstellende Verringerung des musikalischen Empfindungsvermögens steht nach Gilbert mit der zweiten Zahnung und mit der Pubertät in Verbindung.

Da demnach die Mehrzahl der Sechsjährigen ein Register von 6 bis 7 Tönen und außerdem hinreichende Hörfähigkeit besitzt, so kann der Gesangunterricht mit dem siebenten Lebensjahre beginnen. Auch nach Garbini[2]) ist um diese Zeit, ja, schon vom fünften Jahre an ein für Singübungen verwendbarer Stimmumfang vorhanden, und eine Melodie kann nicht nur genau wiederholt, sondern auch musikalisch richtig angestimmt werden. Ebenso will die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preußen den Gesangunterricht mit dem siebenten Lebensjahre begonnen wissen, fordert jedoch sehr richtig, daß in diesem Alter die zarten Stimmen keine Überanstrengung erfahren; die Dauer einer Stunde für den Singunterricht sei bei Sechsjährigen als zu lang anzusehen. In Übereinstimmung hiermit schreibt eine Zirkularverfügung des preußischen Kultusministers vom 23. April 1883 für die Vorklassen der höheren Lehranstalten Gesangübungen „in der für dieses Alter angemessenen und erfreuenden Beschäftigung" während je zweier halber Stunden wöchentlich vor. Garbini läßt für die Vorschüler auch bereits zweistimmige Chorübungen zu. Werden solche Chöre aus sechs- bis siebenjährigen Knaben gebildet, so soll der zu den Übungen verwendete Stimmumfang anfangs 6 Töne und nach einer Ausbildung von acht Monaten 8 Töne betragen. Es wäre aber unzulässig, jüngere mit älteren Schülern

zusammensingen zu lassen, außer wenn das Lied seinem Umfange nach für die jüngeren paßt.

Für Sexta und Quinta ist der Gesangunterricht in Preußen von jeher obligatorisch gewesen. Den Schülern der oberen Klassen dagegen war die Teilnahme freigestellt, wenn sie „aus Talent und besonderer Neigung" die Übungen fortsetzen wollten. Mit Recht ist jedoch diese Selbstbestimmung im Jahre 1882 aufgehoben worden, so daß jetzt eine Befreiung vom Singen nur alsdann stattfindet, wenn ein Arzt ihre Notwendigkeit bescheinigt, oder der Gesanglehrer einen völligen Mangel an musikalischer Befähigung konstatiert. Die neue Einrichtung verdient auch vom gesundheitlichen Standpunkt den Vorzug, da das Singen eine treffliche Gymnastik nicht nur für die Muskeln des Kehlkopfes und Halses, sondern auch für die Lunge bildet, ganz abgesehen von dem erheiterndem Einfluß, den es auf das Gemüt ausübt. Was die Einwirkung auf die Lunge anbetrifft, so hat Wassiljeff nachgewiesen, daß regelmäßige Singübungen eine Erweiterung derselben und eine Vermehrung ihrer vitalen Kapazität bewirken. Es ist dies leicht erklärlich, da der Singende einen viel größeren Luftvorrat braucht als jemand, der in gewöhnlicher Redeweise spricht. Wie nun ein jedes Organ durch kräftige Übung gestärkt wird, so nicht minder die Lunge. Sänger von Beruf vermögen deshalb 5000 ccm Luft auszuatmen, während für gewöhnlich nur 3222 ccm mit einem Atemzug entleert werden. Der Tenorist Gunz sang sogar das ganze Schumann'sche Lied „Die Rose, die Lilie" in einem einzigen Atem.

Im einzelnen sind beim Gesangunterricht folgende hygienische Regeln zu beachten. Man sorge während der Singstunde für besonders reine, staubfreie Luft. Denn da die Tonbildung ein verstärktes Ausatmen erfordert, so ist die Folge hiervon, daß auch tiefer als gewöhnlich inspiriert wird. Staub und andere Verunreinigungen der Luft würden also bis in die feinsten Verzweigungen der Luftröhre gelangen. Die Zimmertemperatur während dieser Stunde liege lieber unter als über 14° R. = 17,5° C. Das Singen erhitzt. Wird nach der Gesangstunde das Lokal verlassen, so ist unter Umständen den Schülern vor Schluß derselben Zeit zur Abkühlung zu gewähren. Das Singen werde ferner im Stehen geübt. Im Sitzen findet leicht eine Pressung der Brust- und Bauchorgane statt, während gerade für den Gesang freie Beweglichkeit der Lunge und des Zwerchfells erforderlich ist. Man vergesse aber nicht, daß längeres Stehen anstrengt. Die ganze Körperlast ruht auf den tragenden Gelenkknorpeln, die Gelenkbänder sind gespannt, und die Muskeln, welche die Streckung und das Gleichgewicht der Glieder erhalten, befinden sich in Kontraktion. Dazu kommt, daß auch das Singen selbst, wie jede andere körperliche Übung, ermüdet. Für die Lunge ist diese Ermüdung freilich weniger zu fürchten, weil bei Überanstrengung vorher schon der Kehlkopf seinen Dienst versagt. Es darf daher nicht zu lange hintereinander gesungen werden, sondern es müssen ausreichende Pausen zur Erholung eintreten, während welcher die Schüler sich setzen. Aus demselben Grunde ist auch das weniger angreifende Leisesingen zu pflegen, zumal zu lautes Singen die Stimmbänder schädigen kann. Der Gesanglehrer richte sein Augen-

merk namentlich darauf, daß die Schüler die hohen Töne nicht, wie es meist geschieht, stärker herausbringen als die tiefen. Beim Tiefsingen soll das Kinn nicht herabgedrückt, beim Hochsingen nicht hinaufgestreckt werden. In ersterem Falle würde der Kehlkopfeingang durch den herabsteigenden Zungengrund gedeckt und das Singen erschwert werden. Ein Heruntersinken des Kinnes findet auch statt, wenn der Kopf sich zu sehr zu dem Notenblatte herabsenkt; dieses ist daher in ausreichender Höhe zu halten. Sehr viel kommt auf richtige Tonbildung an. Sie erfordert allmähliches Öffnen der Stimmritze; plötzliches, heftiges Öffnen, wie es unter dem Namen „Glottisschlag" bekannt ist, schädigt die Stimmbänder insofern, als es Blutandrang zu ihnen bewirkt. Der Lehrer versäume weiter nicht, die Gesangstunde für Atemübungen zu benutzen, indem er Sekunden zählend einen Ton aushalten läßt, zunächst schwach oder stark, dann crescendo oder diminuendo. Auch das Anhalten des Atems werde geübt und ebenso das langsame und tiefe Atmen. Das Wichtigste aber bleibt, daß der Schüler niemals in einer seiner Stimme nicht entsprechenden Tonlage singe, also namentlich beim Sopran nicht zu hoch und beim Alt nicht zu tief; die Muskulatur des Kehlkopfes würde dadurch eine Überanstrengung erfahren. Bei zweistimmigen Chören sind daher die Knaben immer so zu verteilen, daß der zweiten Stimme diejenigen zugewiesen werden, welche die tieferen Töne mit größerer Leichtigkeit singen. Da diese Töne eine geringere Schallwirkung als die hohen haben, so wird man, um zu verhindern, daß die zweite Stimme von der ersten verdeckt werde, der letzteren eine relativ kleinere Anzahl von Schülern zuweisen. z. B. ein Drittel, wenn es sich um gleichaltrige, ein Fünftel, wenn es sich um verschiedenaltrige handelt; der erwähnte Unterschied wird dadurch bedingt, daß die Stimmen der älteren Knaben kräftiger und lauter als diejenigen der jüngeren sind. Eine neue Tonlage bildet sich während des Stimmwechsels in der Pubertätsperiode heraus. In der Regel geht der Sopran in Tenor, der Alt in Baß über. Solange dieser Wechsel nicht vollständig vollzogen ist, darf nicht gesungen werden, doch ist auch sowohl vorher wie nachher die Stimme sorgfältig zu schonen. Schüler, welche am Gesangunterrichte teilnehmen, verdienen daher während der Zeit vom vierzehnten bis siebzehnten Lebensjahr besondere Berücksichtigung; wo es an dieser fehlt, sind oft dauernde Schädigungen der Stimme beobachtet worden. Hierher gehören besonders die zu hohe, krähende und die zu tiefe Stimme. Während der Entwicklungsperiode erfährt nämlich der Kehlkopf eine rasch vor sich gehende Veränderung sowohl in seiner Gestalt wie in seiner Größe. Die Verhältnisse zwischen Knorpeln, Stimmbändern und Muskeln werden fast plötzlich verschoben, so daß den letzteren das richtige Gefühl für die veränderten Spannungsverhältnisse fehlt und infolge dessen die Stimme leicht überschnappt. Diese zu hohe, überschnappende Stimme kommt viel häufiger als die zu tiefe vor. Letztere kann nur dadurch entstehen, daß die anfänglich zu hohe Stimme durch falsche eigene Heilungsversuche in das Gegenteil verkehrt wird. Wenn nun der Stimmwechsel nicht mit angemessener Ruhe verläuft, so werden die überschnappenden Töne zur Regel und bleiben auch nach bereits ab-

gelaufener Mutation bestehen. Denn der Betreffende strengt die Muskeln seines Kehlkopfes, entsprechend der früheren Kleinheit desselben, viel zu stark an und erhöht dadurch die Spannung der Stimmbänder, so daß diese in krähenden Tönen schwingen. Wie mutierende, so sind auch halskranke Schüler vom Singen zu befreien. Solche finden sich in Gegenden mit rauhem Klima, insbesondere mit feuchter, naßkalter Luft, ziemlich häufig, im übrigen werden sie nur selten angetroffen. Clement Dukes, Arzt der Rugby-School, konnte unter 450 Zöglingen, die er täglich besuchte, bloß bei 18 jährlich oder bei 4,5% Halskrankheiten, namentlich Mandelanschwellungen, konstatieren.

Nicht minder wichtig als die Hygiene des Singens ist die Hygiene des Sprechens,[3]) d. h. die Pflege einer deutlich artikulierten, wohltönenden Lautsprache. Aus diesem Grunde müssen die Schüler nicht zu früh mit dem Lesen beginnen. Die in die Schule neu eintretenden Knaben können mindestens zur Hälfte noch nicht lautrichtig sprechen. Es ist aber unnatürlich, sie trotzdem schon zum Lesen bringen zu wollen. In den Lesestunden sollte daher zunächst das richtige Sprechen eingeübt werden, um so mehr, als sich nirgends kleine Sprachfehler so leicht, wie auf der untersten Stufe, abstellen lassen. Bei diesen Übungen müssen die Vokale in ihren charakteristischen Mundstellungen scharf und klar, aber natürlich, mit Brustton gesprochen werden. Der Klang soll möglichst angenehm sein, weder zu leise noch schreiend. Dazu ist es nötig, die Vokale in verschiedener Tonhöhe, Tonstärke und Tonlänge sprechen zu lassen. Die Artikulation der Konsonanten sei rein und deutlich, aber nicht manieriert. Schwierigere Konsonantenzusammensetzungen erfordern besondere Einübung. Der Lehrer achte auch auf die Verteilung des Atems beim Sprechen; es soll nicht zu oft Atem geholt werden, sondern seltener, dafür aber um so tiefer.

Erst wenn die Sprache auf diese Weise gehörig gebildet ist, darf der Unterricht im Lesen selber anfangen. Bei ihm wird jetzt an Stelle der früher gebräuchlichen Buchstabiermethode wohl allgemein die Lautiermethode benutzt. Dieselbe verdient auch insofern den Vorzug, als sie auf der Physiologie der Sprachlaute beruht. Andererseits aber hat sie, so paradox dies auch klingen mag, den großen Nachteil, daß die Kinder dabei in zu kurzer Zeit lesen lernen. Abgesehen von dem so entstehenden Mißverhältnis zwischen geistiger Entwickelung und mechanischer Lesefertigkeit, wird dadurch die normale Sprechtätigkeit in hohem Grade geschädigt. Es kommt aber nicht darauf an, wie bald ein Knabe lesen kann, sondern ob er mit guter Aussprache und Betonung zu lesen vermag.

In dieser Beziehung bleibt auch später bei den Schülern der höheren Lehranstalten noch sehr viel zu wünschen übrig. Einer unserer erfahrensten Sprachärzte, Dr. H. Gutzmann,[4]) versichert: „Was Gymnasiasten in Bezug auf deutsches Lesen leisten, spottet manchmal jeder Beschreibung." Mit Ängstlichkeit wird in den griechischen und lateinischen Stunden auf genaue Vokalisierung, Accent und Quantität geachtet, mit der größten Sorgfalt bei dem neusprachlichen Unterrichte unter Benutzung der Phonetik auf eine gute Aussprache gehalten. In der Muttersprache dagegen scheint

man alles dahin Gehörige dem Zufall oder einem glücklichen Talente zu überlassen.

Zum Teil rührt das schlechte Lesen der Gymnasiasten und Realgymnasiasten von zu schnellem Sprechen in der Schule her, da sich Lesen und Sprechen gegenseitig beeinflussen. In den unteren und mittleren Klassen wird der letztere Fehler besonders begünstigt. „Schnell antworten!“ heißt hier die Losung. Beim Vokabelnabfragen soll sich der Schüler nicht erst lange besinnen, beim Kopfrechnen das Facit so schnell als möglich mitteilen. Dabei kommt es natürlich oft genug vor, daß er sich verspricht, einzelne Buchstaben oder ganze Silben verschluckt. Wie leicht hierdurch Sprachfehler entstehen oder schon vorhandene vergrößert werden, läßt sich ohne weiteres begreifen. Aber auch die oratorische Ausbildung wird durch zu schnelles Antworten geschädigt. Der Schüler findet wohl noch Zeit, zu überlegen, was er sagen, aber nicht, wie er es sagen will. Die Form der Antwort ist daher oft mangelhaft.

Außer zu schnellem wird zu lautes Sprechen in manchen Schulen geradezu anerzogen. Der Lehrer meint, daß die Sprache dadurch an Deutlichkeit gewinnt. Es ist aber durchaus das Gegenteil der Fall, indem die überlauten Vokale die Konsonanten verdecken, welche für das Verständnis des Gesprochenen besonders wichtig sind. Zugleich führt das schreiende Sprechen noch ernste Nachteile für die Stimme mit sich. Die Stimmbänder werden dadurch übermäßig gespannt und büßen bei häufigerer Wiederholung an ihrer Elastizität ein. Da bei starkem Auspressen der Luft durch den Kehlkopf die Sprache nicht nur verstärkt, sondern auch ihr Ton erhöht wird, so klingt sie in diesem Falle erst recht unangenehm. Besondere Gefahren schließt das überlaute Sprechen zur Zeit des Stimmwechsels in sich. Die Funktionen des Kehlkopfes können hier für immer geschädigt worden. „Was nützt alle Vorsicht von seiten des Gesanglehrers,“ so fragt Dr. Gutzmann, „wenn der Mutierende in der Klasse zu schreiendem Sprechen angehalten wird? Ich kenne eine ganze Anzahl Menschen, deren Organ durch die Schule ruiniert worden ist.“

Endlich kann die letztere auch noch zu einer anderen Störung der Sprache Veranlassung geben, indem sie Stottern oder Stammeln[5]) bei den Schülern hervorruft. Für gewöhnlich liegen die Ursachen hiervon freilich auf anderen Gebieten. Erblichkeit, Gehirnleiden, heftige seelische Eindrücke, Infektionskrankheiten kommen vornehmlich in Betracht, nächstdem Skrofulose, Rhachitis und Krankheiten des Nasenrachenraumes, sowie andere Abnormitäten der Atmungswege. Andererseits aber ist ein großer Teil der Stotternden, nach Gutzmanns Ermittelungen in Berlin 38,7% derselben, durch psychische Ansteckung erkrankt. Meist erfolgt sie bereits im vorschulpflichtigen Alter, indem stotternde Kinder sich ihr Übel in der Zeit vom dritten bis sechsten Lebensjahre zuziehen. Bei 70 solchen, welche Winckler in Bremen befragte, kam denn auch 11mal frühe Nachahmung sprachkranker Eltern in Frage, indem 9 einen stotternden Vater und 2 eine stotternde Mutter hatten. Ferner stotterten in 17 Familien je 2 Kinder und in einer sogar 3. Daß die Ansteckung aber auch in der Schule geschehen kann, dafür spricht die Tatsache, daß in den Unter-

klassen der Berliner Gemeindeschulen nur 0,5%, beim Schulaustritt aber 1,5% Stotterer gefunden wurden. Auch Winckler versichert: „Nach meinen Erhebungen an 210 Stotterern in Bremer Schulen haben ungefähr 16% den Fehler erst im Schulalter erworben". Einen geringeren Prozentsatz von solchen hat freilich Westergaard in Kopenhagen erhalten. Nur bei 51 von 749 stotternden Schülern, also bei 6,8% war das Sprachleiden erst nach dem Eintritt in die Schule entstanden, und zwar meistens, nämlich bei 39, im Alter von 6 bis 8 Jahren. Ein einziger stotternder Knabe vermag also vielen Mitschülern gefährlich zu werden.

Über die Häufigkeit dieses Fehlers unter der Schuljugend haben vielfache teils amtliche, teils private Zählungen übereinstimmende Auskunft gegeben. In Potsdam wurden im Jahre 1885 1,2% Stotterer in den Lehranstalten festgestellt, in Berlin 1887 unter 155000 Schulkindern 1%, in Nürnberg 1888—89 unter 15717 Schülern 118, d. i. 0,75%; außerdem waren hier noch 93 = 0,59% Stammler vorhanden. In 80 Hamburger Schulen mit etwa 40000 Schülern betrug die Zahl der mit Sprachgebrechen behafteten 509. Kopenhagen hatte 1898 unter 34000 Schulkindern 749 oder 2,2% Sprachleidende. In die einzelnen Sprachfehler teilten sich die beiden Geschlechter hier folgendermaßen:

Nähere Bezeichnung des Sprechleidens	Unter 10000 Kindern hatten das nebengenannte Sprechleiden	
	Knaben	Mädchen
Stottern	95	25
Stammeln	59	36
Geschlossenes Näseln . .	73	97
Offenes Näseln	4	13
Lispeln	30	32

Wie in dieser Tabelle, so überwiegt auch sonst die Zahl der stotternden Knaben diejenige der Mädchen; das Verhältnis beträgt etwa 3:1. In Hamburg z. B. entfielen auf 113 stotternde Schülerinnen 376 stotternde Schüler. Dagegen scheint unter den Knaben der verschiedenen Schulkategorien kein besonderer Unterschied zu bestehen. In den höheren städtischen Schulen Breslaus konstatierte man 1893—94 26 Stotterer, in den etwa 13mal so stark frequentierten Volksschulen 347 Stotternde und 66 Stammelnde. Eine in Potsdam aufgenommene Statistik ergab Knaben, welche entweder stärker oder geringer stotterten, in den Gemeindeschulen 17, bezw. 25, in der höheren Knabenschule 4, bezw. 5, in der Oberrealschule 4, bezw. 5, im Realgymnasium 1, bezw. 2, im Viktoriagymnasium 2, bezw. 5.

Gerade für die Schüler höherer Unterrichtsanstalten ist nun das Stotterübel besonders hinderlich. Es hält sie zunächst an ihrem Fortschritt in der Schule zurück. Auch hierüber liegen statistische Angaben vor. Von 406 Stotterern mit geringer Sprachstörung zeigten 16% ein schlechtes Auffassungsvermögen im Unterrichte, von denjenigen mit mittlerer Sprachstörung 21% und von denen mit bedeutender Sprachstörung sogar 29%. Aber auch im späteren Leben bereiten Sprechfehler ernstere Schwierigkeiten. Dem Stotternden ist von vornherein fast jedes Studium,

jede Beamtenlaufbahn, jede öffentliche Stellung verschlossen, jeder Beruf erschwert, der vielfachen mündlichen Verkehr erfordert. Das Übel macht sich, wie Schubert mit Recht hervorhebt, um so empfindlicher geltend, „als die Umgestaltung der Verkehrsverhältnisse durch Eisenbahn und Elektrizität, die Erleichterung der persönlichen Zusammenkunft und die stetig zunehmende Bedeutung des Fernsprechverkehrs, nicht minder auch die regere Äußerung des öffentlichen Lebens in Staat, Gemeinde und Verein dem gesprochenen Worte einen wachsenden Einfluß verleihen." Dazu kommt, daß auch das Gemüt des stotternden Schülers häufig herabgestimmt wird. Da sich beim Sprechen desselben Mitbewegungen der mimischen Muskeln und infolge dessen Verzerrungen des Gesichtes einstellen, so erwacht die Spottlust seiner Genossen, das Necken beginnt, und die Folge hiervon ist gedrückte Stimmung oder gar Verbitterung des ohnehin schwer Geschädigten.

Es muß daher als höchst erfreulich bezeichnet werden, daß die Heilung des Stotterns in den letzten zwei Jahrzehnten bedeutende Fortschritte gemacht hat. Hervorragende Verdienste haben sich in dieser Beziehung der Taubstummenlehrer Albert Gutzmann[6]) und sein Sohn, der mehrfach citierte Dr. Hermann Gutzmann, in Berlin erworben. Ein besonders günstiges Zusammentreffen war es, daß sich bei ihnen Praxis und Theorie in ersprießlicher Weise die Hand bieten konnten. Die Genannten haben nicht nur vielfache Heilkurse für stotternde Schüler abgehalten, sondern auch nach ihrer Methode eine große Zahl von Lehrern ausgebildet, die nun ihrerseits wieder in ihrer Heimat tätig sind. Gewöhnlich werden 8 bis 10 Zöglinge in einem Kursus vereinigt; ihn auf mehr auszudehnen, verbietet die Eigenart des Unterrichtes. Seine Dauer beträgt 3 bis 4 Monate bei wöchentlich 6 Stunden. Was die Erfolge anbetrifft, so wurden in Elberfeld von 180 Stotterern 110 oder 61,1 % geheilt, 62 oder 34,4 % gebessert, während 8 oder 4,4 % ungeheilt blieben. In Hamburg fanden von 177 stotternden Schülern, die durch 7 Lehrer in 14 Kursen unterrichtet wurden, Heilung 106 oder 60 %, bedeutende Besserung 35 oder 20 %, Besserung 33 oder 18 %, keine Besserung 3 oder 2 %. H. Gutzmann selbst hat folgende Resultate erzielt: geheilt 84 bis 87 %, gebessert 10 %, ungeheilt 3 bis 6 %. Zu den Ungeheilten gehören keineswegs immer die am stärksten Stotternden, sondern meistenteils solche, bei denen mangelhafte Begabung, erbliche Belastung, Zwerchfellkrampf und ähnliche nachteilige Faktoren bestehen. Bisweilen, nämlich in etwa 5 % der Fälle, treten nach der Heilung Rückfälle ein. Sie finden sich besonders bei denjenigen, welche Defekte an den Sprachorganen zeigen, ein Hirn- und Rückenmarksleiden haben, geistes- und nervenschwach sind oder ein leicht erregbares, heftiges Temperament besitzen. Weitere Ursachen von Rezidiven bilden Krankheiten, die sich nach der sprachlichen Behandlung eingestellt und die Konstitution sehr geschwächt haben. Gegen derartige Rückfälle haben sich wöchentliche Wiederholungsstunden sehr nützlich erwiesen. Wo sich diese nicht durchführen lassen, werden die Rückfälligen in der Regel einem zweiten, bezw. dritten Kurse überwiesen. Sehr viel kommt darauf an, daß die Geheilten nicht nur selbst auf sich achten, sondern auch in ihrem

Bestreben von den Lehrern und Eltern unterstützt werden. Erstere sollen diesen oft scheuen, mißtrauischen und verschlossenen Naturen ein offenes Herz und ein freundliches, ihr Zutrauen gewinnendes Wesen entgegenbringen und durch Anerkennung auch der geringsten Fortschritte im richtigen Sprechen ihr Selbstvertrauen zu heben suchen,[7]) da dies einen für die erfolgreiche Behandlung des Stotterns sehr wichtigen Faktor bildet. Letztere haben sich besonders vor einer unrichtigen spracherziehlichen Behandlung ihrer mit Sprechgebrechen behafteten Kinder zu hüten. Das Stadtschulinspektorat in Köln hat ihnen folgende Verhaltungsmaßregeln empfohlen, die mutatis mutandis auch für Lehrer gelten: „Die Kinder sind beim Sprechen zur Ruhe und Selbstbeherrschung anzuhalten, damit alles vermieden werde, wodurch das dem Stotterer eigene Angstgefühl geweckt oder gesteigert wird. Sie müssen vor dem Sprechen einatmen. Fehlerhaft gesprochene Sätze erfordern, daß sie in richtiger Sprechweise wiederholt werden. Solange die Kinder sich nicht sicher fühlen, fließend und und ohne Anstoß zu sprechen, dürfen ihnen keine mündlich auszurichtenden Aufträge erteilt werden.“ Da körperliche Kräftigung der Stotterer ebensowohl ein wesentliches Heil- wie ein Schutzmittel gegen Rückfälle ist, so lasse man sie womöglich an Ferienkolonien oder ähnlichen Einrichtungen teilnehmen. In Zürich hat man die Beobachtung gemacht, daß sprachleidende Schüler, welche von einem eigens für sie eingerichteten Landaufenthalte zurückkehrten, sich erheblich gebessert, ja, teilweise sogar ihren Sprachfehler fast völlig verloren hatten.

Wie für Stotterer, so hat man neuerdings auch für Stammler Fürsorge getroffen. Während des Sommersemesters 1903 haben nämlich in Düsseldorf die vier ersten Stammlerkurse stattgefunden. Eine Rundfrage bei den verschiedenen Schulen dort hatte ergeben, daß viele Schüler, die mit irgend einer Art des Stammelns behaftet waren, in den gewöhnlichen Unterrichtsstunden nicht von ihrem Leiden geheilt werden konnten. Es wurden daher besondere Kurse für sie eingerichtet und zwei städtische Sprachheillehrer mit der Durchführung derselben betraut. An jedem nahmen 14 Schulbesucher teil. Vorwiegend waren es Lispler, aber auch Laller, Polterer, Gammazisten, Lambdazisten u. a. fehlten nicht. Der Erfolg war so günstig, daß sämtliche Stammler von ihrem Gebrechen befreit wurden. Die neue heilpädagogische Einrichtung wird daher, wie die Stottererkurse, in Düsseldorf hinfort eine ständige werden.

Literatur: 1) Gilbert, Experiments on the musical sensitiveness of school children. Studies from the Yale psychological Laboratory, edited by Edward W. Scripture, issued on October 1st 1893, pag. 80 ff. New Haven, Conn., 1893, Yale University. — 2) Adriano Garbini, Evoluzione della voce nella infanzia. Con 10 tab. Verona, 1892, G. Franchini. — 3) Morell Mackenzie, Singen und Sprechen. Pflege und Ausbildung der menschlichen Stimmorgane. Deutsche Ausgabe von J. Michael. 2. Aufl. Hamburg und Leipzig, 1901, Leop. Voß. — Vogel, Ueber Pflege und Schonung der Kinderstimme. Leipzig, 1902. — 4) H. Gutzmann, Die Hygiene der Sprache und die Schule. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1892, Nr. 5, S. 201 ff. — 5) Fr. H. Wagner, Die im Kindesalter am häufigsten vorkommenden Sprechgebrechen. Inauguraldissertation. Basel, 1896, Chr. Krüsis Witwe. — H. Gutzmann, Das Stottern. Eine Monographie für Aerzte, Pädagogen und Behörden. Frankfurt a. M, 1898, J. Rosenheim. — Albert Liebmann, Vorlesungen über Sprechstörungen. Hft. 1 und 2: Die Pathologie und Therapie des Stotterns und Stammelns. Berlin, 1898, O. Coblentz. — 6) Albert Gutzmann und Hermann Gutzmann, Medizinisch

pädagogische Monatsschrift für die gesamte Sprachheilkunde mit Einschluß der Hygiene der Lautsprache. Berlin, 1891 ff., H. Kornfeld. — 7) Fr. Frenzel, Die pädagogische und didaktische Behandlung stotternder und stammelnder Kinder. Stolp i. P., 1902, H. Hildebrandt.

Fassen wir schließlich

12. die Hygiene des übrigen Körpers der Schüler

ins Auge, so verdienen hier besonders die Rückgratsverkrümmungen [1]) Beachtung. Man unterscheidet drei Arten derselben, die Krümmungen nach rückwärts, für gewöhnlich Buckel, runder Rücken oder Kyphosen genannt, diejenigen nach vorwärts, auch als hohler Rücken oder Lordosen bezeichnet, und diejenigen nach der Seite, welche den Namen Skoliosen führen. Vor- und Rückwärtskrümmungen der Wirbelsäule kommen in ihren reinen, mit Seitwärtskrümmungen nicht kombinierten Formen nur selten bei Schülern vor. Unter 2500 Schulkindern in Lausanne, die sehr genau mit einwandfreien Instrumenten untersucht wurden, ließen sie sich nur bei 5,8 % feststellen. Von diesen Fällen waren die Kyphosen mit 3,6 % die relativ häufigsten. Letztere werden durch alle diejenigen Einflüsse gefördert, welche Vorbeugung des Kopfes bei der Arbeit herbeiführen, also durch Kurzsichtigkeit, schlechte Beleuchtung, kleinen Bücherdruck, sämtlich Momente, die häufig in der Schule auftreten. Dagegen kann diese für die Ätiologie der Lordose nicht wohl verantwortlich gemacht werden, da der hohle Rücken hauptsächlich durch Rhachitis, angeborene Hüftgelenkverrenkung und andere außerhalb der Schule liegende Ursachen und daher meist schon im vorschulpflichtigen Alter entsteht. Sowohl die Vor- als die Rückwärtskrümmungen der Wirbelsäule nehmen aber während der Zeit des Schulbesuches zu. Ihr Vorkommen steigerte sich in Lausanne im allgemeinen von Klasse zu Klasse von 2,7 % im ersten bis zu 9,5 % im letzten Schuljahr, jedoch war die Zunahme keine regelmäßige. Es rührt dies daher, daß die hauptsächlichsten Veranlassungen, schlechte Beleuchtung und schlechte Schulbänke, in den verschiedenen Klassen nicht in gleichem Grade bestanden.

Die häufigsten und schulhygienisch wichtigsten Rückgratsverkrümmungen sind aber die seitlichen.[2]) Ihre Entstehung fällt zum Teil schon in die ersten Lebensjahre, meist als Folgezustand einer pathologischen Knochenweichheit, wie sie der sogenannten englischen Krankheit oder Rhachitis eigen ist. Da die letztere von unzweckmäßiger Ernährung herrührt, diese aber in den höheren Ständen seltener als in den niederen vorkommt, so dürften Skoliosen von Gymnasiasten und Realgymnasiasten nur ausnahmsweise auf Rhachitis zurückzuführen sein. Selbst in den Volksschulen, welche Krug in Dresden untersuchte, wurden unter 357 seitlichen Abweichungen der Wirbelsäule nur 13 aus der früheren Kindheit stammende rhachitischen Ursprungs gefunden.

Vielmehr deutet manches darauf hin, daß die meisten Skoliosen unter dem Einfluß der Schule entstehen. Zunächst befallen sie in hervorragender Weise gerade das schulpflichtige Alter. Nach Eulenburg standen unter 300 Skoliotischen im Alter von

< 2	Jahren	2	oder	0,66 %,
2— 3	„	3	„	1,00 „
3— 4	„	8	„	2,66 „
4— 5	„	5	„	1,66 „
5— 6	„	8	„	2,66 „
6— 7	„	71	„	23,66 „
7—10	„	159	„	53,00 „
10—14	„	38	„	12,66 „
14—20	„	7	„	2,33 „
20—30	„	3	„	1,00 „

Nicht weniger als 89,3 % der Fälle betrafen also das Schulalter. Damit stimmt die Angabe Parows überein, daß von 45 seiner Patienten, welche an seitlichen Rückgratsverkrümmungen litten, 27 8 bis 14 Jahre alt waren. Schildbach erklärt auf Grund seiner reichen Erfahrung kurzweg: „Bei weitem die meisten Skoliosen entstehen während der Schulzeit", und Klopsch kommt zu dem ähnlichen Resultat, daß die Mehrzahl der Erkrankungen sich zwischen dem 10. und 14. Lebensjahre bilde. Endlich vertritt auch Lorenz den Standpunkt, die Skoliose sei eine Schulkrankeit.

Guillaume in Neufchatel fand unter 731 Schülern denn auch 218 im Beginne skoliotischer Verkrümmung. In Lausanne waren 24,6 %, in Nürnberg 15 % der Schulbevölkerung mit Skoliose behaftet, in München von 2124 Schulkindern ungefähr 7 %. Krug ermittelte unter 1418 Volksschülern Dresdens im Alter von 8 bis 17 Jahren 344, d. i. 24 % mit Wirbelsäulenverkrümmung. Auch in den höheren Schulen ist das Leiden nicht selten. In der Staatsoberrealschule zu Temesvár kamen freilich bei 246 Schülern nur 8 Fälle vor, und von diesen waren noch 2 vor dem Schulbesuch durch Rhachitis, 1 durch einen unglücklichen Fall enstanden; es hatten sich also nur 5 Skoliosen = 2,2 % während der Schulzeit entwickelt. Dagegen ergab die Untersuchung von 216 Zöglingen eines Moskauer Knabengymnasiums 6,48 % Skoliotische, und in der Staatsoberrealschule des V. Bezirkes zu Budapest zeigten 12,3 % der Schüler mehr oder weniger ausgeprägte seitliche Rückgratsverkrümmungen.

Das häufigere Vorkommen der letzteren gerade während der Schulzeit beweist freilich noch nicht, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen ihnen und der Schule besteht. Mit größerem Rechte ist dies insofern anzunehmen, als sich die Häufigkeit der Skoliosen während der Dauer des Schulbesuchs steigert. Zum Beweis dafür führe ich die folgende Tabelle von Krug an:

Alter in Jahren	Zahl der untersuchten Knaben	Darunter Skoliotische	%
8—9¾	86	10	11,5
10—10¾	102	17	16,5
11—11¾	102	29	28,0
12—12¾	214	59	27,5
13—13¾	120	43	35,0
14—16¾	71	23	32,5

Hiernach nimmt das Leiden ziemlich regelmäßig während der Schulzeit zu und zeigt nur vom zwölften bis zum dreizehnten Lebensjahre einen

Stillstand. Mit noch größerer Deutlichkeit trat die Zunahme bei den Untersuchungen in Lausanne hervor. Seitliche Rückgratsverkrümmungen wurden hier im ersten Schuljahr bei 8,7 % der Schüler konstatiert, dann stieg ihre Häufigkeit in den folgenden Klassen auf 18,2 %, 19,8 %, 27,2 %, 28,3 %, 32,4 % und 31,0 %. Ein ebenso eklatantes Wachstum mit den Schuljahren konnten Bardenheuer und Castenholz nachweisen. Sie fanden im ersten Schuljahr 0 % Skoliotische, im zweiten 6 %, im dritten 19 %, im vierten 27 %, im fünften und sechsten 52 %.

Ausschlaggebend für die Mitwirkung der Schule bei der Entstehung der Skoliosen ist jedoch, daß die fehlerhafte Körperhaltung, welche die Schüler hier beim Schreiben einnehmen, genau ihrer bleibenden Verkrümmung entspricht, nämlich der Cförmigen Biegung der ganzen Wirbelsäule nach links. Es ist dies namentlich von Mayer in Fürth gezeigt worden. Seine Befunde werden durch diejenigen von Schenk[3]) in Bern bestätigt. Dieser hat mit sehr empfindlichen Instrumenten bei jedem Schüler, welcher ihm vorgeführt wurde, die Wirbelsäule in dessen gewohnter Schreibhaltung, sowie in der Ruhestellung untersucht. Von 200 Gemessenen saßen 160 während des Schreibens so, „daß sie den Oberkörper gegenüber dem Becken nach links verschoben." Alle diese 160 aber hatten, auch wenn sie nicht schrieben, mehr oder weniger starke nach links gerichtete Rückgratsverkrümmungen. Ebenso gibt Krug an, daß die linkskonvexen Skoliosen, welche der Schreibhaltung entsprechen, bei weitem am meisten vorkommen. Von 344 Wirbelsäulenverkrümmungen der oben erwähnten Dresdener Schüler waren 72 nach rechts gerichtet, 231 nach links; 39 stellten sich als Doppelskoliosen dar, davon 34 nach rechts oben und links unten, 5 nach links oben und rechts unten; 2 mußten als dreifache Skoliosen angesehen werden. In Lausanne entfielen auf linkskonvexe Skoliosen 70,3 %, auf rechtskonvexe 21,1 %, auf kombinierte 8,6 %.

Für gewöhnlich werden nun die Wirbelsäulenverbiegungen seitens der Eltern und Lehrer wenig beachtet. Zum Teil rührt dies daher, daß das Übel in seinem Beginne dem davon Befallenen selbst nicht zum Bewußtsein gelangt, indem die durch dasselbe entstehenden Beschwerden, wie Atemnot, Verdauungs- und Kreislaufstörungen, Interkostalneuralgien u. s. w., sich erst später bei stärkerer Entwickelung zeigen. Selbst manche Ärzte verhalten sich geringeren Rückgratsverkrümmungen gegenüber ziemlich gleichgültig und vertrösten ihre Patienten auf eine spontane Rückbildung derselben. Es wäre aber dringend zu wünschen, daß sich das Verständnis für die außerordentliche Wichtigkeit gerade der Anfangserscheinungen der Skoliose verallgemeinerte. Denn bei weiterem Fortschreiten der Verbiegung hat die Therapie nicht nur mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen, sondern ihre Erfolge bleiben auch oft ziemlich mangelhaft. „Nirgends", so sagt Lorenz mit Recht, „ist der alte Satz: principiis obsta mehr beherzigenswert als in der Orthopädie der Skoliose."

Um die letztere möglichst früh zu erkennen, hat man vorgeschlagen, die Wirbelsäule der Schüler wenigstens einmal im Quartale zu kontrollieren. Eine jede Rückgratsverkrümmung könnte dann nicht nur rechtzeitig entdeckt, sondern auch in geeignete Behandlung genommen werden. Eine

solche Maßnahme geht aber über die der Schule obliegenden Pflichten hinaus. Ihre Aufgabe ist es nur, alles das zu vermeiden, was der Entstehung oder Weiterentwickelung der Skoliose förderlich ist.

Welche Rolle in dieser Beziehung unrichtige Subsellien und unzureichende Beleuchtung spielen, brauchen wir nicht zu wiederholen.

Dagegen müssen wir die Nachteile der Schräg- und die großen Vorzüge der Steilschrift[4]) auch an dieser Stelle betonen, da sie vor allem auf orthopädischem Gebiete liegen. Die Schriftrichtung hängt von der Lage des Heftes ab. Man unterscheidet zwei Arten der letzteren, die Rechts- und die Mittenlage, je nachdem das Heft sich rechts von der Körpermitte oder gerade vor ihr befindet. Jede dieser Arten zerfällt wieder in zwei Unterabteilungen, welche dadurch entstehen, daß der untere Heftrand sowohl parallel mit dem hinteren Tischrand verlaufen, als auch einen mehr oder minder großen Winkel mit ihm bilden kann; in ersterem Falle spricht man von gerader, in letzterem von schräger Heftlage. Demnach sind im ganzen vier Heftlagen möglich: gerade, bezw. schräge Rechtslage und gerade, bezw. schräge Mittenlage. Da die Grundstriche immer von der Federspitze nach der Mitte der Brust gezogen werden, so folgt, daß bei jeder Rechtslage und außerdem bei schräger Mittenlage Schiefschrift, bei gerader Mittenlage dagegen Steilschrift entsteht.

Über die Verwerfung der Rechtslagen sind alle Hygieniker einig. Bei ihnen muß sich der Oberkörper des Schreibenden nach rechts hin wenden, was zu Verschiebung des linken Arms, Höhertreten der linken Schulter und Verbiegung der Wirbelsäule nach links Veranlassung gibt. Aber auch die schräge Mittenlage kann zur Entstehung der Skoliose beitragen. Es beruht dies darauf, daß die Augen die zu schreibende Zeile am liebsten in der Weise verfolgen, daß die Verbindungslinie beider Augenmittelpunkte, die sogenannte Basallinie, parallel mit ihr verläuft. Da die Zeile nun bei schräger Mittenlage von links unten nach rechts oben ansteigt, so muß das linke Auge tiefer als das rechte gestellt oder mit anderen Worten der Kopf nach links geneigt werden. Diese Linksneigung zieht jedoch bei längerer Dauer eine Biegung und Drehung der Wirbelsäule nach sich, ersteres dadurch, daß der Schwerpunkt des Kopfes sich nach links verschoben hat. Namentlich wenn der Grad der Schräglage ein beträchtlicher ist, gleitet der linke Arm vom Pulte herab, der rechte wird nach vorne geschoben, die linke Schulter senkt, die rechte hebt sich, die Wirbelsäule beschreibt im unteren Abschnitt einen Bogen nach rechts, im oberen nach links. Befindet sich das Heft dagegen in gerader Mittenlage, so werden beide Augen gleich hoch gehalten, weil alsdann Basallinie und Zeile parallel gerichtet sind. Der Kopf erfährt daher keine Neigung nach links, sondern bleibt aufrecht stehen, auch die linke Schulter senkt sich nicht, und der ganze Oberkörper bewahrt seine Haltung, kurz, es tritt ein, was George Sand mit den Worten ausdrückt: papier droit, écriture droite, corps droit. Überall, wo man die Schreibhaltungen bei Steil- und Schrägschrift miteinander verglichen hat, sind, wie die oberste Abbildung auf Seite 182 veranschaulicht, die Vergleiche denn auch zu Gunsten der Steilschrift ausgefallen. Die Zahl der schief Sitzenden

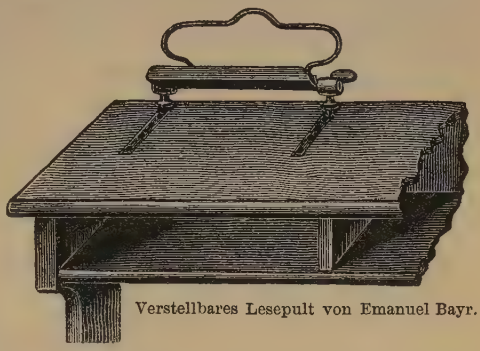
übertraf bei Schrägschreibern in Nürnberg zweimal, in Zürich zweieinhalbmal, in München dreimal und in Fürth und Würzburg viermal die bei Steilschreibern in der gleichen Stadt gefundene. Daß auch die letzteren zum Teil schlecht sitzen — in Fürth waren es 14,8 % gegenüber 85,2 % gut Sitzenden — rührt von dem Bewegungstrieb der jugendlichen Natur her, welche nicht gerne längere Zeit die gleiche Haltung einnimmt.

Das Schreiben sollte daher nicht zu lange andauern, sondern hin und wieder durch kurze Pausen unterbrochen werden. In den unteren Klassen lassen manche Lehrer die Schüler während derselben aufstehen und einige einfache Körperbewegungen ausführen. Diese sind überhaupt das beste Mittel, durch den Unterricht entstandene Wirbelsäulenverkrümmungen wieder auszugleichen und nicht zu bleibenden werden zu lassen. Wichtig ist es ferner, daß der Lehrer auf gute Haltung der Zöglinge achtet, das ihr abträgliche Übereinanderschlagen der Oberschenkel verbietet und den auf den Rücken geschnallten Bücherranzen, welcher die Geradrichtung der Wirbelsäule begünstigt, an Stelle der Handmappen empfiehlt. Die Schulmappen besitzen nämlich oft ein sehr bedeutendes Gewicht. Eulenburg hat in einer Berliner Gymnasialquarta, deren Schüler durchschnittlich 11 bis 12 Jahre alt waren, gefunden, daß es in dem Mittel einer Woche 4,175 kg oder 8,35 Pfund, ja, an einzelnen Tagen nahezu 10,5 Pfund, also fast genau den fünften Teil des Körpergewichts der Knaben betrug. Diese Angaben können freilich nicht auf Allgemeingültigkeit Anspruch erheben, da sich bei einer durch das Schulkollegium der Provinz Brandenburg in 68 Quarten, 66 Quinten und 64 Sexten höherer Schulen veranlaßten Wägung niedrigere Zahlen ergaben. Das Gewicht der Büchermappen schwankte hier im Durchschnitt einer Woche zwischen 5 und 6,75 Pfund, erreichte jedoch in einzelnen Fällen auch eine Maximalhöhe von 7,2 bis 8,3 Pfund. Schon allein die leeren Mappen wogen nicht selten 1,5, bisweilen 2, einige Male selbst 2,5 kg, die mitgebrachten Atlanten bis zu 2 kg, die leeren Federkasten bis zu 230 g. Werden nun solche Mappen statt auf dem Rücken unter dem Arme oder mit der einen Hand getragen, so entstehen schiefe Körperhaltungen, wie dies die vorstehende Abbildung zeigt. Das erwähnte Provinzialschulkollegium hat deshalb den Eltern der Schüler folgende, auch für die Lehrer beherzigenswerten Ratschläge erteilt: „1. Das Höchstgewicht, welches für die Mappen der kleineren Knaben zulässig ist, darf den achten bis neunten Teil des Körpergewichts nicht überschreiten.

Schreibhaltung
bei Schrägschrift bei Steilschrift.

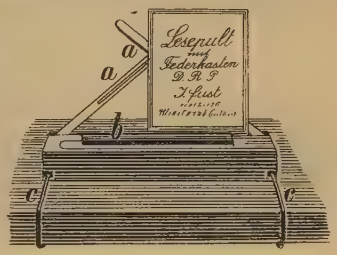
Gerade Haltung Schiefe Haltung
beim Büchertragen nach Mikkelsen.

2. Insbesondere ist dringend zu wünschen, daß vermieden werde: a. der Gebrauch von schweren Mappen, Federkasten, Atlanten und Bibeln, b. die Gewohnheit, Bücher und Hefte in die Schule mitzubringen, welche nicht gebraucht werden. 3. Es empfiehlt sich, die Kinder mit Mappen, welche auf dem Rücken getragen werden, auszurüsten, da das Tragen der Mappen in der Hand oder am Arm eine seitliche Verkrümmung des Rückgrats zur Folge haben kann." Werden trotzdem Handmappen von älteren Schülern benutzt, so müssen sie wenigstens abwechselnd bald rechts, bald links getragen werden, um eine einseitige Verbiegung des Körpers zu verhindern.

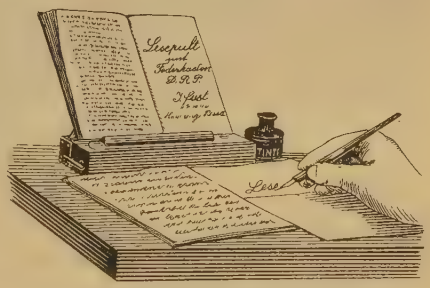


Verstellbares Lesepult von Emanuel Bayr.

Eine derartige Verbiegung pflegt auch beim Abschreiben aus links liegenden Büchern einzutreten. Um sie zu verhindern, hat man Lesepulte verschiedener Art konstruiert. Wir führen zunächst dasjenige von Emanuel Bayr in Wien vor. Wie aus der obigen Abbildung ersichtlich ist, kann es nicht nur an jeder gewünschten Stelle des Tisches angeschroben, sondern auch in verschiedene, bald mehr senkrechte, bald mehr schräge Neigung gebracht werden. Das nebenstehend weiter dargestellte Pult von J. Fust in Hamburg ist mit einem Federkasten verbunden. Dieser trägt in seiner Rückwand verstellbare Haltearme a a, auf seinem Deckel eine Leiste b und an beiden Seiten die über die Tischkante zu schiebenden Klammern c c. Letztere haben den Zweck, dem Buche die richtige Entfernung vom Auge zu geben und ein Hin- und Hergleiten des Kastens auf dem Tisch zu verhindern. Soll das Lesepult beim Abschreiben benutzt werden, so schiebt man, wie die Figur hierneben zeigt, die Tischklammern in den Kasten hinein und zieht, um das Hintenüberfallen desselben zu verhindern, eine nach rückwärts bewegliche Stützschiene vor. Auf diese Weise läßt es sich bequem vor die Körpermitte des Abschreibenden stellen. Auch noch der neue „Adlerbücherhalter" von Adolf Koch in Frankfurt a. M. (siehe die Abbildung auf Seite 184) sei hier erwähnt. Er besteht aus Metall, läßt sich vollständig zusammenlegen und nimmt dann außerordentlich wenig Raum in Anspruch. Der als Rückenstütze des Buches dienende Drahtbügel kann in beliebiger Schrägrichtung festgestellt werden. In erster



Fusts Lesepult mit Federkasten.

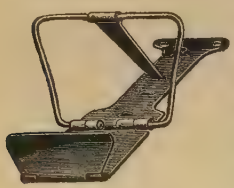


Fusts Lesepult mit Federkasten, zum Abschreiben hergerichtet.

Linie soll der „Adlerbücherhalter“ zur Benutzung bei abschriftlichen Arbeiten dienen, er ist aber auch für ausschließliche Lesezwecke verwendbar.

Zur Verhütung von Skoliosen ist es endlich ratsam, Knaben mit auffallend schlechter Haltung dem Schul-, bezw. Hausarzte zur Untersuchung zuzuweisen. Auf diese Art kann durch einfache Ratschläge Nutzen geschaffen und weitere Hilfe angebahnt werden. Von Vorteil ist oft schon ein Wechsel des Platzes, eine bestimmte Armhaltung, ein schiefer Sitz, ein höherer Stiefelabsatz und vor allem die Dispensation von einigen Unterrichtsstunden.

Während die Skoliosen zum Teil direkt durch die Schule entstehen, werden die Infektionskrankheiten[5]) durch sie nur weiter verbreitet. Am gründlichsten ist dies für die Masern nachgewiesen. J. Körösi fand bei einer darauf gerichteten Untersuchung, daß in die dreiviertel Jahre des Schulbesuchs durchschnittlich 4000 bis 4400 Erkrankungen per Monat fielen. Der Ferialmonat August wies dagegen nur 780, der erste darauf folgende Schulmonat September, in welchem noch die Ferien nachwirkten, nur 639 Masernfälle auf. Mit der Fortdauer des Unterrichts stieg dann im Oktober die Zahl der Fälle schon auf 1635. Aber selbst unter Hinzurechnung dieses Monats zeigte das Ferialtrimester nur 3054 Masernerkrankungen, das erste Schultrimester dagegen 11865, das zweite 13258, das dritte 13147. Ein weiterer Beweis für den ursächlichen Zusammenhang zwischen Schulbesuch und Masernepidemien liegt darin, daß sich mit einer Verschiebung der Ferien, wie sie infolge von Cholera eintrat, zugleich eine Verschiebung der Krankheitsminima für die Masern nachweisen ließ.



„Adlerbücherhalter“ von Adolf Koch.

Wird also das Fortschreiten dieser Krankheit entschieden durch die Schule begünstigt, so muß der Lehrer mit ihren Symptomen einigermaßen vertraut sein, um Verdächtige sofort aus dem Unterrichte entlassen zu können. Die Masern charakterisieren sich, abgesehen von allgemeiner Mattigkeit, Kopfweh, belegter Zunge und Fieber, vor allem durch ihre Lokalisationen auf der äußeren Haut, der Schleimhaut der Luftwege und der Bindehaut des Auges. Konstant findet sich schon während des Prodromalstadiums, d. h. bevor der Ausschlag zum Vorschein kommt, Niesen, Schleimabfluß aus der Nase, trockener, bräuneartiger Husten, daneben Rötung und Schwellung der Augenlider, vermehrte Tränenabsonderung und Lichtscheu. Weiterhin folgt das eigentliche Masernexanthem in Form kleiner, scharfumgrenzter roter Flecken von der Größe einer Linse bis Bohne, zwischen denen die Haut jederzeit ihre normale Farbe behält. Diese Flecken zeigen sich zuerst am weichen Gaumen, dann auf Stirn, Hals, Brust und Rücken, bis sie schließlich auch die Extremitäten einnehmen. Meist bleibt der Ausschlag in seiner vollen Blüte nur 24 Stunden bestehen, dann blaßt er in derselben Reihenfolge, wie er gekommen, ab, und schon nach 2 bis 4 Tagen ist er in gelbe Stellen umgewandelt. Hierauf geht die kleienförmige Abschuppung vor sich, die sich besonders in der Schläfen- und Nasenwinkelgegend bemerklich macht und nach ungefähr 24 Tagen ihr Ende erreicht.

Im allgemeinen ist der Verlauf der Masern, falls keine Komplikationen eintreten, ein günstiger. Doch betrug die Sterblichkeit in Basel bei den Fünf- bis Zehnjährigen immerhin 3 %, bei den Zehn- bis Fünfzehnjährigen 7 %, in Königsberg bei den Fünf- bis Fünfzehnjährigen 11,1 %, bei den mehr als Fünfzehnjährigen 2,3 %.

Aus diesem Grunde sind Verdächtige oder Erkrankte sogleich aus der Schule zu entfernen und zu Zeiten von Masernepidemien besonders die Vorschüler sorgfältig im Auge zu behalten. Bei den älteren Schülern ist dies weniger nötig, da sie zum größten Teile bereits von den Masern durchseucht sind. So hatten in der Gelehrtenschule des Johanneums zu Hamburg von den Neun- bis Elfjährigen 85,11 % die Krankheit überstanden, von den Zwölf- bis Vierzehnjährigen 87,43 %, von den Fünfzehn- bis Siebzehnjährigen 88,65 % und von den Achtzehn- bis Zwanzigjährigen 93,33 %.[6]) Ein wiederholtes Auftreten der Masern bei demselben Individuum ist aber außerordentlich selten. Unter den erwähnten Gelehrtenschülern, 515 an Zahl, waren nur 11 zweimal, 440 dagegen bloß einmal davon befallen worden. Der Schluß einer ganzen Klasse wird allein dann erforderlich, wenn die Reihen der Gesunden sich bedenklich lichten oder die Epidemie eine besonders bösartige ist. Knaben, welche die Masern gehabt haben, dürfen erst nach frühestens 3 Wochen, vom Beginne des Ausschlags an gerechnet, wieder in die Schule zurückkehren. Ehe sie zum erstenmal ausgehen, sollen sie ein Seifenbad nehmen und reine Wäsche anlegen. Im Falle einer schweren Epidemie ist der Schulbesuch auch den Geschwistern der Masernkranken zu untersagen[7]) und dieser Ausschluß während der ganzen Dauer der Krankheit und Genesung aufrecht zu erhalten. Ebenso müssen Lehrer, in deren Hausstand Masern aufgetreten sind, von Erteilung des Unterrichts ausgeschlossen werden. Es können nämlich Abschilferungen der Haut oder schleimige Sekrete des Kranken an den Kleidern von Gesunden haften bleiben und auf diese Weise eine Übertragung bewirken. Übrigens greifen die Masern trotz aller Vorsichtsmaßregeln oft beträchtlich um sich, was zum Teil davon herrührt, daß sie schon während der Inkubationsperiode anstecken, d. h. zu der Zeit, wo zwar die Infektion bereits erfolgt, aber noch kein einziges Krankheitszeichen aufgetreten ist. In jüngster Zeit will man freilich ein Frühsymptom der Masern aufgefunden haben. Es sind dies die sogenannten Koplik'schen Flecken. Sie zeigen sich beiderseitig an der Schleimhaut der inneren Wange als kleine, milchweiße, rundliche Punkte, die in der Mitte zart geröteter Flecke oder auf diffus gerötetem Hintergrund, oft jedoch auch auf normal aussehender Schleimhaut zu etwa 20 auftreten. Um sie zu erkennen, ist gutes Tageslicht nötig, bei diesem aber erscheinen sie deutlich wie „hingespritzter Kalk". Im Budapester Stephaniekinderspital gelangten auf Grund dieser Flecken 41 Kinder schon im frühesten Stadium der Masern zur Aufnahme, und bei allen kam innerhalb 1 bis 5 Tagen, meistens am zweiten oder dritten, der Ausschlag zum Vorschein.

Mit den Masern lassen sich leicht die Röteln verwechseln, wie man sie denn auch früher als milde Masern angesehen hat. Neuere Beobachtungen machen es jedoch unzweifelhaft, daß es sich hier um eine eigene

Krankheit handelt. Die Röteln treten stets epidemisch auf und befallen meistenteils Kinder; von den 515 Gelehrtenschülern Hamburgs hatten 40 sie durchgemacht. Die Inkubationszeit beträgt 5 bis 20 Tage. Ein Prodromalstadium ist nicht vorhanden, sondern es erscheint gleich der Ausschlag. Er besteht in korn- bis linsengroßen roten Flecken, die gewöhnlich lästiges Jucken verursachen. Diese treten zuerst an Stirn und Gesicht auf, dann am übrigen Körper und bilden nach ihrem Zusammenfließen landkartenartige Figuren auf der Haut. Nach 1 bis 2 Tagen verschwindet der Ausschlag wieder, meist ohne eine Nachkrankheit zu hinterlassen; nur ausnahmsweise stellen sich Lymphdrüsenanschwellungen und hartnäckige Blutarmut ein. Das Allgemeinbefinden ist bei den Röteln sehr wenig gestört: Fieber, Mattigkeit, Kopfschmerz, Schnupfen und Augenrötung sind in so geringem Grade vorhanden, daß sie fast immer übersehen werden. Die Schule hat deshalb auch nichts weiter zu tun, als die Erkrankten 14 Tage vom Unterricht fernzuhalten, da sonst ausgebreitete Epidemien entstehen können.

Einen bedeutend ernsteren Charakter besitzt der Scharlach, wenn auch die Mortalität bei ihm eine sehr verschiedene ist. In Aidone, einer Stadt der italienischen Provinz Caltanisetta mit etwa 8000 Einwohnern, starben während einer neunmonatlichen Epidemie 250 Personen, meistens Kinder, daran. Das Krankenhaus zu Amsterdam nahm 75 Knaben unter 11 Jahren mit Scharlach auf, und von diesen erlagen 23 oder 30,6 % demselben. In einer Erziehungsanstalt der Provinz Hannover betrug die Sterblichkeit 14,8 % der Erkrankten.

In der Regel werden Kinder bis zum zehnten Lebensjahre befallen. Auf einem norddeutschen Gymnasium hatten von den neun- bis elfjährigen Schülern 32,62 % Scharlach überstanden, von den zwölf- bis vierzehnjährigen 38,92 %, von den fünfzehn- bis siebzehnjährigen 28,37 % und von den achtzehn- bis zwanzigjährigen 31,67 %; nur 4 von 172 Erkrankten waren zweimal ergriffen.

Die Inkubationsdauer wird verschieden angegeben; in dem erwähnten Hannover'schen Internate schwankte sie zwischen 5 und 12 Tagen und betrug für gewöhnlich 6 bis 8 Tage, nach anderen sind 9 bis 10 Tage anzunehmen. Zuerst klagen die Kranken über allgemeine Abgeschlagenheit, Kopfweh, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Stechen in den Halsmandeln und erschwertes Schlingen, wogegen die bei den Masern gewöhnlichen Erscheinungen des Schnupfens, Hustens und Augenkatarrhs fehlen. Alsdann tritt Rötung des Gaumens ein, Schwellung der Mandeln und der Unterkieferdrüsen, oft auch Nasenbluten, und unter hohem Fieber mit 120 bis 140 Pulsschlägen in der Minute und einer Temperatur von 40 bis 41 ° C. entwickelt sich meist zuerst im Gesicht, am Halse und auf der Brust, dann auch auf dem ganzen übrigen Körper das rote zusammenfließende Scharlachexanthem, das sich von dem Masernausschlag durch Rückkehr der Farbe nach Fingerdruck von dem Umkreis nach der Mitte der Flecken unterscheidet. Auch die Zunge zeigt eine eigentümliche himbeerfarbige Rötung. Gewöhnlich bleibt der Ausschlag 4 Tage bestehen und erblaßt dann unter gleichzeitigem, meist schnellem Nachlaß des Fiebers

und der Schluckbeschwerden. Nach etwa 8 Tagen fängt die Haut an sich abzuschuppen, und zwar meist in größeren Fetzen, die besonders an den Händen und Füßen sich zeigen, seltener in kleinen Schüppchen. In der Regel ist erst nach einigen Wochen die Abschuppung beendet, so daß die Dauer des Scharlachs auf 25 bis 32 Tage angegeben wird. Oft genug treten jedoch Anomalien und Komplikationen ein, die lange anhalten, und von denen Diphtherie und Nierenentzündung die gefürchtetsten sind.

Erreger der Krankheit ist ein noch nicht näher bestimmter Mikroorganismus, der sehr zäh an den Hautabschilferungen, dem Nasenschleime und dem Auswurfe haftet und sowohl durch diese als auch durch Kleider, Bücher und sonstige Gegenstände übertragen werden kann. Die letztere Art der Ansteckung kam in dem mehrfach angeführten Hannover'schen Alumnate nicht vor, dagegen wurden von 27 Scharlachkranken 16 direkt infiziert, 11 indirekt durch gesunde Mittelpersonen. Welche Verheerungen ein einziger Scharlachkranker in einer Schule anrichten kann, davon liegt ein Beispiel aus Paris vor. Hier ließ sich zweifellos nachweisen, daß ein vor seiner völligen Genesung wieder zum Unterrichte zugelassener Knabe die unmittelbare Ursache von 150 anderen Scharlachfällen geworden war, unter denen 18 tödlich verliefen.

Wo zu Zeiten einer Scharlachepidemie Schüler über Halsweh klagen oder sonst irgendwie verdächtig erscheinen, sind sie daher sofort nach Hause zu schicken. Kommt die Krankheit zum Ausbruch, so muß die Isolierung des Patienten und sein Ausschluß von der Schule wenigstens sechs Wochen betragen. Auch den Geschwistern ist der Schulbesuch nicht zu gestatten, es sei denn, daß sie sicher weder in direkte noch indirekte Berührung mit dem Kranken kommen. Dieser darf erst dann wieder in den Unterricht eintreten, wenn er mehrere Seifenbäder genommen und auch an den Handtellern und Fußsohlen keine Spur von Hautabschuppung mehr zeigt. Ferner müssen die Kleider, welche er während der Erkrankung und Rekonvaleszenz getragen hat, und vor allem die Taschentücher desinfiziert[8]) sein. Am besten geschieht dies durch strömenden Wasserdampf. Das Schuhwerk ist mit Karbollösung innen und aussen abzureiben. Sowohl Kleider wie Schuhe lassen sich auch durch Besprengen mit Formalinlösung und nachherigen luftdichten Abschluß desinfizieren. In der Zeit der Genesung gelesene Bücher sind gleichfalls von Ansteckungsstoff zu befreien. Es macht dies freilich beträchtliche Schwierigkeiten. Von chemischen Mitteln wird Dampf von Formalinlösung, in welcher Chlorkalk aufgelöst ist, am meisten empfohlen. Er gelangt aber schwer zwischen die einzelnen Blätter, und die Bücher sind deshalb mit dem Rücken nach oben an Fäden aufzuhängen oder aufrecht und weitgeöffnet aufzustellen. Hochgespannter Wasserdampf ist nur für broschierte, nicht für kartonierte oder gebundene Werke verwendbar. Die kartonierten werden verbogen, bei gebundenen erweicht die Pappe, die Leinewand legt sich in Falten, das Leder verdirbt, das Papier des Einbandes bildet Blasen oder löst sich ab. Haben Schüler während des Ausbruchs des Scharlachs oder auch nur während der Inkubationszeit desselben, in welcher gleichfalls Ansteckung erfolgen kann, noch die Klasse besucht, so soll diese nicht minder einer

Desinfektion unterzogen werden. Dabei ist für ölgestrichene oder tapezierte Wände Abreiben mit Brot, das hinterher verbrannt wird, eventuell Abreißen der Tapete und Neutapezieren, für mit Anstrich von Wasserfarbe oder Kalk versehene Wände und Decken Erneuerung desselben, für Fußboden, Türen, Holz- und Eisenmöbel drei- bis fünfprozentige Karbol- oder zweiprozentige Lysollösung, für Vorhänge und sonstige Stoffe Dampf in Anwendung zu bringen. Auch empfiehlt es sich, das Schulzimmer vor der Wiederbenutzung wenigstens 24 Stunden lang vermittelst Durchzug zu lüften.

Eine noch verhängnisvollere Infektionskrankheit für Schüler ist die Diphtherie.[9]) Gewöhnlich treten 2 bis 5 Tage nach stattgehabter Ansteckung allgemeine Abgeschlagenheit, Kopfweh, Brechneigung, sowie Fieber mit Durst und Hitze ein. Die Mandeln sind entzündet, und auf ihrer Oberfläche zeigt sich ein grauweißer Belag, der fest an der Schleimhaut haftet und durch Abkratzen und Gurgeln nicht entfernt werden kann. Infolge dieser Entzündung klagt der Kranke über mehr oder weniger schmerzhafte Empfindung im Halse, welche namentlich bei Druck und beim Schlucken hervortritt. Immer findet man die Unterkieferdrüsen geschwollen und gleichfalls schmerzhaft. In leichteren Fällen stoßen sich nach 4 bis 5 Tagen die käsigen Massen ab, und es tritt schnell Heilung ohne Narbenbildung ein; doch können auch alsdann noch nach mehreren Wochen Lähmungserscheinungen des Schlundes, der Stimmbänder und des Akkommodationsmuskels des Auges sich geltend machen. In schlimmen Fällen, die leider weitaus am häufigsten vorkommen, ist schon nach 1 bis 2 Tagen die ganze Rachenhöhle mit membranösen Belägen förmlich austapeziert, der Patient kann fast gar nicht mehr oder nur unter den größten Schmerzen schlucken, und durch das Fortschreiten der Diphtherie auf den Kehlkopf und den oberen Luftröhrenabschnitt entsteht der Symptomenkomplex der häutigen Bräune: belegte, heisere Stimme, geräuschvolles Atmen, bellender Husten, Erstickungsnot mit bläulicher Verfärbung des Gesichtes und höchster Unruhe. Meistens sind dann die Stunden des Kranken gezählt, indem er an Sauerstoffmangel und Überladung des Blutes mit Kohlensäure in kurzem zu Grunde geht. Nicht minder gefährlich ist die septische Form der Diphtherie, die sich durch brandigen Zerfall der Schleimhäute des Nasenrachenraumes, sehr übelriechenden, mißfarbigen Ausfluß aus Nase und Mund, vermehrte Speichelabsonderung, Erbrechen und große Hinfälligkeit und Apathie kennzeichnet. Treten zu den gewöhnlichen Krankheitserscheinungen noch, wie öfter, Affektionen des Herzens und der Nieren hinzu, so kann der Verlauf der Diphtherie ein äußerst schleppender werden. Übrigens versprechen solche Fälle durch die spezifische Therapie mit dem Behring'schen Serum immer seltener zu werden, da es oft rasche Heilung und Abkürzung des Krankheitsverlaufes herbeiführt und auch prophylaktisch zur Immunisierung benutzt werden kann.

Als Erzeuger der Diphtherie wird fast allgemein der Klebs-Löffler'sche Bazillus angesehen. Er ist es, der in den erkrankten Schleimhäuten wuchert und mit den Abgängen, welche aus Mund und Nase fließen oder durch Husten und Schnauben ausgeworfen werden, auf die Oberfläche des Kranken und seiner Umgebung gelangt. Die Ansteckung kann unmittel-

bar durch Übertragung dieser Abgänge auf Gesunde erfolgen, sie kann aber auch in der Weise vor sich gehen, daß die den Krankheitskeim enthaltenden Abscheidungen des Patienten an Fußboden, Wänden, Möbeln, Kleidern, Büchern u. dergl. haften bleiben, hier zunächst eintrocknen, dann mechanisch verkleinert als Staub in die Luft gelangen und von Gesunden eingeatmet werden. Da der Bazillus sich außerordentlich lange lebensfähig erhält, so ist eine Ansteckung noch nach Wochen und Monaten möglich. Durchaus nicht selten erfolgt sie in der Schule. „Denn hier leben bei Epidemien leicht Erkrankte, die noch umherzugehen vermögen, erst eben Genesene, welche noch den Infektionsstoff mit sich tragen, und Gesunde täglich 5 bis 6 Stunden nebeneinander.“ Es sind denn auch zahlreiche Fälle bekannt, in denen sich ursächliche Beziehungen zwischen der Erkrankung und der gegenseitigen Nachbarschaft auf den Schulbänken nachweisen ließen. Einmal erfolgte die Ansteckung dadurch, daß kranke und gesunde Schüler beim Zeichenunterrichte ihre Bleifedern vertauscht und in den Mund genommen hatten. Bezeichnend für die Verbreitung der Diphtherie durch die Schule ist eine von dem städtischen Gesundheitsrat in Boston 1892 herausgegebene Karte, welche graphisch die große Abnahme der Krankheit während der Sommerferien und das starke Ansteigen derselben nach Wiedereröffnung des Unterrichts darstellt. Auch in London ließ sich ein Abfall in der Diphtheriekurve, entsprechend der Dauer der Ferien, für die Jahre 1893—95 erkennen.

Aus dem Angeführten ergibt sich, daß die Lehrer zur Zeit des Herrschens von Diphtherie oder Krupp folgende Punkte sorgfältig beachten müssen. Der Gesundheitszustand der Schüler ist zu überwachen und ein jeder, der über Schmerzen und Beschwerden im Halse klagt, ohne weiteres aus der Klasse zu entlassen. Stellt sich bei einem solchen in der Tat Diphtherie ein, so müssen außer ihm auch seine Geschwister der Schule fern bleiben. Der Ausschluß der Erkrankten von ihr soll in keinem Falle weniger als 40 Tage, von dem Ausbruche der Krankheit an gerechnet, betragen. Der Wiedereintritt ist dem Geheilten nur dann gestattet, wenn er eine ärztliche Bescheinigung über seine völlige Genesung und die gründliche Desinfektion seiner Wohnung, seines Körpers und seiner Kleidung vorlegt. Auch dürfen sich keine Klebs-Löffler'schen Bazillen mehr in seinem Munde, seiner Rachen- oder Nasenhöhle befinden. In einer Anzahl von Fällen verschwinden sie zwar ungefähr zugleich mit den Membranen oder büßen doch wenigstens nicht lange nachher ihre Giftigkeit ein, in anderen, namentlich schweren Fällen dagegen erhalten sie sich längere Zeit im Rachen und sogar bis zu einem Monat in der Nasenhöhle virulent. Für die Desinfektion der Klassen gilt das oben beim Scharlach Bemerkte. Sind innerhalb einer Woche mehrere Krankheitsfälle unter den miteinander umgehenden Zöglingen vorgekommen, oder trägt die Epidemie einen besonders bösartigen Charakter, so ist mit teilweiser und schlimmsten Falls selbst mit gänzlicher Schließung der Schule vorzugehen. Natürlich dürfen die Schüler während der Schulsperre auch sonst nicht miteinander verkehren und z. B. nicht am Konfirmationsunterrichte oder an gemeinsamen Privatstunden teilnehmen.

Während von den neunjährigen Zöglingen der höheren Lehranstalten etwa 18%, von den achtzehn bis zwanzigjährigen dagegen circa 30% die Diphtherie überstanden haben, bleibt die Zahl der an Keuchhusten erkrankt Gewesenen während der ganzen Dauer des Schulbesuchs ziemlich dieselbe; sie schwankt zwischen 40 und 50%. Daraus folgt, daß der Keuchhusten innerhalb der Schulzeit nur selten vorkommt. In der Regel werden Vier- bis Sechsjährige davon befallen. Nach Hagenbach erkranken in Deutschland jährlich 250000 Kinder an ihm, was bei einer Mortalität von 7,6%, wie sie Biermer berechnet, 19000 Todesfälle im Jahre ergibt.

Sehr häufig fängt der Keuchhusten mit katarrhalischen Erscheinungen, Husten, Schnupfen und selbst Fieber, an, die jedoch nichts Besonderes bieten, so daß man nur dann diese Krankheit vermuten wird, wenn sie gerade am Orte herrscht. In anderen Fällen beginnt er sofort mit eigentümlich krankhaften, von Würgen und Erbrechen begleiteten Hustenanfällen, die bei mäßigem Grade zehn- bis zwölfmal, bei heftigem etwa fünfzigmal in 24 Stunden auftreten und während der Nacht am häufigsten sind. Je zäher der Schleim ist, um so länger dauert die Hustenattacke, und bevor nicht der letzte Rest ausgeworfen ist, lassen die krampfartigen Zusammenziehungen der Stimmritze nicht nach. Sie sind es, von denen die charakteristische pfeifende Inspiration beim Keuchhusten herrührt. Hat derselbe 3 bis 12 Wochen gedauert, so pflegt ein Nachlaß einzutreten. Er kann aber auch viel länger, bis zu 30 Wochen anhalten, namentlich dann, wenn der Katarrh weiter schreitet und Luftröhren- oder Lungenentzündung eintritt.

Die große Ansteckungsfähigkeit dieser Krankheit, besonders während des Krampfstadiums, steht außer Zweifel; sie beruht auf einem Mikroorganismus, dessen Wesen indessen noch strittig ist. Sobald ein Fall von Keuchhusten in einer Klasse sich zeigt, ist der Knanke daher sofort zu isolieren. Das Gleiche muß geschehen, wenn man bei einer herrschenden Epidemie zu der Befürchtung Grund hat, daß ein gewöhnlicher Husten nur der Vorbote eines herannahenden Keuchhustens ist. Der Schulausschluß soll noch 20 bis 30 Tage nach dem letzten charakteristischen Hustenanfall währen; für die französischen Lyceen sind 30 Tage vorgeschrieben. Ob auch die Geschwister eines Keuchhustenkranken vom Unterricht fernzuhalten sind, darüber herrscht Meinungsverschiedenheit. Während eine der angesehensten medizinischen Zeitschriften, The British Medical Journal, sich dafür ausspricht, hat der Verein der Ärzte in Wien sich dagegen erklärt, da die mittelbare Übertragung bei dieser Krankheit nicht feststehe. Jedenfalls darf man nicht vergessen, daß beim Ausschluß der Gesunden diese manchmal ein ganzes Schuljahr verlieren, was nicht nur für ihre Fortschritte, sondern oft auch für ihr sittliches Verhalten nachteilig ist.

Eine weit seltenere Krankheit als der Keuchhusten, aber dafür um so gefährlicher ist der Kopfgenickkrampf oder die Genickstarre, welche in einer akuten Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute besteht. Sie tritt am häufigsten epidemisch, nur ausnahmsweise sporadisch auf und befällt vorzugsweise Kinder unter 15 Jahren. Meist beginnt sie

plötzlich mit Schüttelfrost, heftigem Stirnkopfschmerz und Erbrechen, seltener bilden gedrückte Stimmung, Schwindel, Empfindlichkeit gegen Sinneseindrücke, Schlaflosigkeit und Unruhe ein kurzes Prodromalstadium. Am zweiten bis dritten Tage stellt sich Steifheit des Nackens ein, der Kopf wird krampfhaft nach hinten gezogen, heftige Schmerzen verbreiten sich über das Rückgrat und strahlen von da in die Glieder aus. Anfangs ist das Bewußtsein noch frei, später wird es benommen, es kommt zu unregelmäßigem Atmen, Krämpfen, Delirien, und unter raschem Kräfteverfall erfolgt der tödliche Ausgang. Tritt Genesung ein, so zieht sich die Rekonvaleszenz immer sehr in die Länge, und vielfach bleiben Geistesstörungen, Gedächtnisschwäche, Lähmungen oder Taubheit zurück.

Die Genickstarre gehört zu den Infektionskrankheiten; als wahrscheinlicher Erreger derselben gilt der Fränkel-Weichselbaum'sche Kokkus. Beim Herrschen einer Epidemie hat der Lehrer deshalb auf Verstimmungen und Veränderungen im Charakter der Schüler, sowie auf sonstige Symptome der Krankheit zu achten und, wo er solche wahrnimmt, den Betreffenden seinen Eltern oder deren Stellvertretern zuzuschicken. Diese müssen ihren Pflegebefohlenen so lange vom Schulbesuche zurückhalten, bis die Gefahr der Ansteckung nach ärztlichem Zeugnis beseitigt ist. Auch alle übrigen Kinder aus einem Haushalte, in welchem die Krankheit besteht, dürfen am Unterrichte nicht teilnehmen. Die Desinfektion des Kranken, bezw. des Schulzimmers ist dieselbe, wie sie schon früher beim Scharlach angegeben wurde.

Im Gegensatz zu der Genickstarre bietet die unter dem Namen „Mumps“ oder „Ziegenpeter“ bekannte, meist nur bei Schulkindern auftretende epidemische Entzündung der Ohrspeicheldrüse keine wesentliche Gefahr. Die unter mäßigem Fieber entstehende, besonders bei Druck schmerzhafte Anschwellung dieser Drüse, welche sich bei höheren Graden auf die Umgebung, ja, die ganze betreffende Gesichts- und Halsseite ausbreitet und das Öffnen des Mundes nur in beschränktem Maße gestattet, sowie die schiefe, nach der kranken Seite geneigte Haltung des Kopfes machen die Erkennung unschwer. Nach zwei- bis viertägiger Dauer pflegt die Geschwulst abzunehmen, und ungefähr 1 bis 2 Wochen später ist die Krankheit beendet, es sei denn daß, wie dies bei älteren Knaben öfter vorkommt, Entzündung des Hodens hinzutritt. In ganz seltenen Fällen sind Abszesse der Ohrspeicheldrüse beobachtet worden, die gefährliche Eitersenkungen veranlassen können.

Wenn auch der Mumps im allgemeinen nicht bedenklich ist, so besitzt er doch eine ziemliche Ansteckungskraft, die wahrscheinlich von einem am Mundsekrete haftenden Mikroben herrührt. In Lausanne wurden bei einer Epidemie im Jahre 1888 von 3137 Schulkindern 78 befallen. Die Ansteckung fällt zumeist in die Zeit vor der Anschwellung der Ohrspeicheldrüse, also an das Ende der Inkubation, welche 7 bis 20 Tage dauert. Sie kann aber auch noch später erfolgen, da die Infektionsmöglichkeit erst 2 Wochen nach dem Aufhören des Fiebers erlischt. Bei der Ungefährlichkeit des Mumps hat sich die Verhütung seitens der Schule auf die Absonderung der Kranken zu beschränken. Der Schulschluß ist nicht er-

forderlich, die Affektion müßte denn eine so weite Verbreitung annehmen, daß der Unterricht von selber aufhört. Die Wiederzulassung der Genesenen darf nach dem Obersten Sanitätsrate Österreichs 8 Tage nach der vollständigen Heilung, d. h. 4 bis 5 Wochen nach den ersten Anzeichen der Erkrankung stattfinden.

Von einer Schilderung der Symptome bei Blattern oder Pocken können wir insofern absehen, als diese von Anfang an so heftig auftreten, daß der Lehrer wohl niemals Gelegenheit findet, einen blatternkranken Zögling aus der Schule zu entlassen. Dazu kommt, daß die Krankheit in Deutschland nur noch eine äußerst geringe Verbreitung besitzt. Denn wenn man die durch einen regen Schiffsverkehr mit dem Auslande eng verbundenen Städte Hamburg, Bremen, Königsberg und Danzig zu den Grenzbezirken des Deutschen Reiches zählt, so kommen etwa zwei Drittel sämtlicher Pockentodesfälle infolge von Einschleppung des Keimes an der Grenze vor und nur ungefähr ein Drittel im Binnenlande. In Berlin wurde z. B. im Jahre 1886 nur 1 Person als an den Pocken verstorben gemeldet, in Breslau, Dresden, Köln und Frankfurt a. M. 0, in München 2, in Leipzig 3. Wie wenig sich die Pocken in Deutschland verbreiten, ist unter anderem auch daraus ersichtlich, daß 1886 unter 86 von Blatterntodesfällen betroffenen Gemeinden in 54 nur je 1 Todesfall, in 19 allein je 2 Todesfälle vorkamen; bloß in 4 der befallenen Gemeinden betrug die Zahl der Sterbefälle an Pocken 5 und mehr.

Ohne Zweifel rührt das seltene Auftreten und die geringe Weiterverbreitung der Blattern bei uns von der streng durchgeführten Impfung und Wiederimpfung der Kinder her. Es folgt dies aus einer Vergleichung der Pockensterblichkeit in Deutschland mit derjenigen in anderen Ländern, welche keinen gesetzlichen Impfzwang besitzen. So hatten die Städte Ungarns im Jahre 1886 eine 486mal, die Österreichs eine 65mal, die der Schweiz eine 44mal und die Belgiens eine 39mal größere Mortalität an Blattern als die Städte des Deutschen Reiches. Selbst in England betrug sie noch das 1,5fache von derjenigen in Deutschland, da dort zwar die Impfung, aber nicht die Wiederimpfung vorgeschrieben ist und Ausnahmen von der ersteren gestattet sind. Ebenso starben im Jahre 1892 von je 100000 Einwohnern größerer Städte an Blattern in Deutschland 0,36 Personen, in England 1,18, in der Schweiz 2,74, in Italien 4,42, in Ungarn 4,61, in Frankreich 14,84, in Österreich 23,16, in Belgien 42,09. Auch sonst sprechen Gründe genug für den segensreichen Einfluß der Vaccination. Sotine fand bei einer Untersuchung von 1564 Kindern im Alter von 14 Jahren und darunter, daß die Gefahr, an den Blattern zu erkranken, für die ungeimpften 45mal so groß, wie für die geimpften war. Bei einer großen Pockenepidemie in Sheffield wurden von je 1000 geimpften Kindern bis zu 10 Jahren 5, von ebensovielen ungeimpften bis zu 10 Jahren 101 befallen. Die Pockensterblichkeit unter den geimpften Kindern dieses Alters belief sich auf 0,09‰, unter den ungeimpften auf 44‰. Bemerkenswert ist ferner die regelmäßige Abnahme dieser Sterblichkeit, sobald ein Land den Impfzwang einführt.

Man pflegt gegen den letzteren zwar einzuwenden, daß nicht selten Erkrankungen dadurch veranlaßt werden. Diese Annahme stammt jedoch

zum größten Teil daher, daß völlig kritiklos eine jede nach dem Impfen auftretende Krankheit demselben zur Last gelegt wird. Voigt hat aber durch eine sehr sorgfältige Statistik gezeigt, daß bei annähernd 100000 Impfungen nur 69 angebliche Impfschäden stattfanden. In allen diesen Fällen waren die Kranken binnen kurzem hergestellt, und unzweifelhaft hatte eine von der Impfung unabhängige Ursache den Schaden angerichtet. Er kommt daher zu dem Schlusse, daß „das Not- und Impfmordgeschrei der Impfgegner dreiste Wahrheitswidrigkeit sei."

Unter diesen Umständen hat die Schule allen Grund, die Impfung, bezw. Wiederimpfung ihrer Zöglinge kräftig zu fördern. Nach dem Deutschen Impfgesetze vom 8. April 1874 sind die Direktoren verpflichtet, sich von den neu aufzunehmenden Schülern einen Impfschein vorlegen zu lassen. Ähnlich haben in Österreich nach der Verordnung des Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 9. Juni 1891 die Lehrer sich über den Impfzustand der Kinder zu unterrichten und den Impfarzt bei seiner Tätigkeit zu unterstützen.[10]) In Deutschland ist außerdem noch bestimmt, daß die Wiederimpfung der Schüler innerhalb desjenigen Kalenderjahrs erfolge, in welchem sie das zwölfte Lebensjahr vollenden, und bei Erfolglosigkeit spätestens im nächsten Jahre wiederholt werde. Revaccinierte Knaben dürfen unbedenklich die Schule besuchen. Sie müssen jedoch auf größte Reinhaltung ihres Körpers achten. Namentlich sind die Impfstellen sorgfältig vor Beschmutzung, zugleich aber auch vor Aufreiben und Zerkratzen zu bewahren. Die Hemdärmel dürfen daher nicht zu eng sein, damit sie nicht durch Scheuern die Stellen reizen. Auch empfiehlt es sich, die Wiederimpflinge 2 Wochen lang vom Turnen und Baden zu befreien. War die Impfung erfolgreich, so erscheinen vom vierten Tage ab kleine Bläschen, welche sich in der Regel bis zum neunten Tage vergrößern und zu erhabenen, von einem roten Entzündungshofe umgebenen Schutzpocken entwickeln. Sie enthalten eine klare Flüssigkeit, welche am achten Tage sich zu trüben anfängt. Vom zehnten bis zwölften Tage beginnen die Pocken zu einem Schorfe einzutrocknen, der nach 3 bis 4 Wochen von selbst abfällt. Nur falls in der Umgebung der Impfstelle eine stark ausgebreitete Röte entsteht, oder wenn die Pocken sich öffnen, ist um den Oberarm ein kleines mit Vaselin bestrichenes Leinwandläppchen zu wickeln.

Da der Impfschutz nicht sicher 12 Jahre währt, so kann es immerhin geschehen, daß ein Schüler ausnahmsweise von Blattern befallen wird. In diesem Falle ist strengste Isolierung desselben und gründlichste Desinfektion aller mit ihm in Berührung oder auch nur in seine Nähe gekommenen Sachen nötig. Die Schule darf der Betreffende erst in der fünften Woche nach dem Beginne der Krankheit wieder besuchen.

Von den Pocken völlig zu trennen sind die Schaf-, Wind- oder Wasserblattern, welche eine Krankheit sui generis bilden, aber gleichfalls infektiösen Charakter besitzen, so daß sie Massenerkrankungen von Schülern hervorrufen können. In der Gelehrtenschule Hamburgs war etwa der vierte Teil der Zöglinge davon ergriffen gewesen. Die Inkubationsperiode beträgt 13 bis 17 Tage. Ein Prodromalstadium fehlt meistens. Vielmehr erfolgt plötzlich, mit keinem oder sehr geringem Fieber der Ausbruch

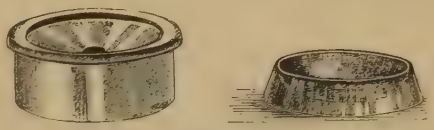
kleiner roter Flecken, hauptsächlich am Rumpfe, im Gesichte und auf der behaarten Kopfhaut, in deren Mitte sich Blasen von Linsengröße, gefüllt mit durchsichtiger Flüssigkeit, bilden. Diese Bläschen haben im Unterschied von den echten Pocken keine Vertiefung (Delle) in der Mitte und keinen eitrigen Inhalt, trocknen schon nach 24 Stunden ein und fallen nach wenigen Tagen als Krusten ab, ohne irgend welche Narben zu hinterlassen. Die Wasserblattern verlaufen in der Regel so leicht, daß weder eine Behandlung noch eine strengere Handhabung der Vorschriften bezüglich des Schulausschlusses der Erkrankteu und ihrer Geschwister erforderlich ist. Als wahrscheinliche Dauer der Übertragbarkeit werden 20 Tage, von den ersten Symptomen an gerechnet, angegeben.

Viel mehr zu fürchten ist die bald akut, bald chronisch verlaufende Tuberkulose,[11]) deren Erscheinungsformen je nach den befallenen Organen wechseln. Während bei Erwachsenen meist die Lunge erkrankt, sind bei Kindern mehr die Lymphdrüsen und das Gehirn beteiligt. Damit hängt zusammen, daß die Krankheit bei den ersteren häufiger als bei den letzteren vorkommt. In Preußen starben von je 10000 Lebenden an „Schwindsucht“: null- bis zehnjährige 10, zehn- bis zwanzigjährige 12, zwanzig- bis dreißigjährige 33, dreißig- bis vierzigjährige 41, vierzig- bis fünfzigjährige 48, fünfzig- bis sechzigjährige 62, sechzig- bis siebzigjährige 93, siebzig- bis achtzigjährige 71. Was die Tuberkulose der Kinder betrifft, so wird sie bei den Volksschülern häufiger als bei den Schülern höherer Lehranstalten gefunden, offenbar weil die häuslichen Verhältnisse dort hygienisch ungünstiger sind. Während Langerhans unter 2084 Dorfschülern des Kreises Isenhagen in Hannover einmal vorgeschrittene Lungen- und Kehlkopftuberkulose, einmal Tuberkulose der Lunge und der Rückenwirbelsäule, fünfmal Knochen-, bezw. Gelenktuberkulose und einmal starken Verdacht auf diese Erkrankung konstatierte, ist mir in einer größeren Anzahl von Gymnasien und Realgymnasien nicht ein einziger derartiger Fall begegnet. Damit stimmt überein, was Grusdeff mitteilt. Derselbe untersuchte 262 Zöglinge des geistlichen Instituts in Kostroma, welche im Alter von 9 bis 18 Jahren standen. Obgleich 30% derselben brustleidend waren, 28% von diesen Auswurf hatten und 22% schwindsüchtige Eltern resp. Verwandte besaßen, konnte er doch bei keinem Tuberkulose nachweisen.

Für die höheren Schulen sind deshalb die Erkrankungen der Lehrer an derselben von größerer Bedeutung als diejenigen der Schüler, zumal der jüngeren unter ihnen. Der Erreger der Tuberkulose ist nämlich ein Spaltpilz, der Koch'sche Tuberkelbazillus, der sich öfter in der Ausatmungsluft, noch häufiger aber in dem Auswurf der Patienten befindet. Verunreinigt dieser Auswurf die Kleider oder gelangt er auf den Fußboden, so trocknet er ein, wird zerrieben und zertreten und kann dann als feinster Staub in die Lunge von Gesunden eindringen. Bisweilen übertragen auch Fliegen denselben, indem sie ihn auf Nahrungsmitteln absetzen. Da nun jüngere Knaben im Aushusten nicht recht geübt sind und die Sputa vielfach verschlucken, so werden sie bei etwaiger Lungentuberkulose ihren Mitschülern weniger gefährlich. Viel eher gilt dies von tuberkulösen Lehrern und älteren Schülern, und mit Recht fordert daher Robert Koch, daß sie so-

wohl um ihrer selbst als um der Ansteckungsgefahr für die übrigen Schulbesucher willen dem Unterrichte fern bleiben. Solche Zöglinge werden am besten in ein Schulsanatorium für Tuberkulöse gebracht, wie sie mit Gymnasial- und Realkursus unter anderem in Davos und Meran bestehen; auch Winterkuranstalten an der See, z. B. diejenige für jugendliche Personen in Cannes kommen für sie in Betracht. Dagegen existieren besondere Lungenheilstätten für Lehrer bisher in Deutschland nicht, sind aber für Frankreich auf Anregung der nationalen Lehrervereinigung in Aussicht genommen.

Man hat zwar den Schulausschluß durch den Rat zu umgehen gesucht, die Kranken sollten sich zur Entleerung ihres Auswurfs im Lehrgebäude eines Dettweiler'schen Speifläschchens oder mit Wasser gefüllter Spucknäpfe bedienen, von denen wir nachstehend zwei hygienisch eingerichtete abbilden. Diesen Näpfen haften jedoch eine Reihe von Übelständen an. Im Sommer verdunstet die Flüssigkeit, und es tritt dann leicht das gefürchtete Austrocknen und Zerstäuben des Auswurfs ein. Im Winter kann dieselbe gefrieren und das Gefäß zersprengen. Vor allen Dingen aber wird beim An- und Umstoßen der Spucknäpfe der Inhalt verschüttet und der Schaden, den man verhüten will, erst recht angerichtet. Dem Austrocknen und Gefrieren kann, wie die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preußen hervorhebt, allerdings durch Zusatz von Chlorcalcium oder Kochsalz zum Wasser, dem Verschütten durch besondere Befestigung oder Form der Gefäße vorgebeugt werden. Auch hat man von verschiedenen Seiten in Vorschlag gebracht, statt Wasser Holzessig oder fünfprozentige Karbollösung zur Füllung zu benutzen, deren desinfizierende Kraft so groß ist, daß ein Austrocknen oder Zerstreutwerden des Auswurfs keine Gefahr bringen würde. Aber selbst in diesem Falle bleibt immer noch die tägliche Reinigung der Gefäße übrig, welche nach Håkonson-Hansens [12]) Berechnung für eine größere Lehranstalt 4 Stunden erfordert, eine Zeit, die der Schuldiener nicht übrig hat. Endlich würden, selbst wenn man den tuberkulösen Schülern Endplätze auf den Bänken zuwiese, durch das häufige Aufstehen derselben zum Zweck der Auswurfentleerung fortgesetzte Störungen des Unterrichts eintreten. Aus diesen Gründen kann ich mich für die erwähnte Maßnahme nicht erwärmen, soviel sie auch von Behörden empfohlen worden ist.



Hygienische Spucknäpfe für Schulen von Quielitz & Co.

Häufiger als die Tuberkulose tritt wieder der Typhus bei Schülern auf. In höheren Schulen pflegt etwa jeder zwölfte ihn überstanden zu haben. Man unterscheidet Flecktyphus, Unterleibstyphus und Rückfalltyphus. Bei dem ersteren entwickelt sich schnelles Fieber mit einer Eigenwärme von 40 bis 41° C. und häufigem, oft doppelschlägigem Pulse. Dazu gesellt sich große Muskelschwäche, starke Benommenheit des Sensoriums, Anschwellung der Milz, Katarrh der Luftwege und ein weit verbreiteter Fleckenausschlag, der Anlaß zum Verwechseln mit Masern geben kann; bei Masern ist indessen das Fieber geringer, der Puls minder schnell und

die Hirntätigkeit normal. Der Unterleibstyphus unterscheidet sich vom Flecktyphus durch das langsamer auftretende Fieber, die spärlichen Flecken auf der Haut, die blaß gefärbten dünnen Stühle, die Auftreibung und Schmerzhaftigkeit des Unterleibs, sowie das eigentümliche Gurren in ihm. Für den Rückfalltyphus ist charakteristisch, daß, nachdem anfangs Schüttelfrost, große Abgeschlagenheit, quälender Kopf- und Gliederschmerz, hochgradiges Fieber, jedoch bei freiem Bewußtsein bestanden haben, durchschnittlich am fünften bis achten Tage plötzlicher Abfall der Temperatur und der Pulsfrequenz mit völligem Wohlbefinden des Kranken eintritt. Dasselbe hält jedoch nicht lange an, sondern macht nach abermals 5 bis 8 Tagen einem Rückfalle Platz. Dieser Wechsel kann sich zwei- bis dreimal wiederholen. Konstant findet man während der Anfälle korkzieherartig gewundene und sich bewegende Fäden, sogenannte „Rekurrensspirillen", im Blute.

Sämtliche typhöse Erkrankungen sind in hohem Grade ansteckend. Im Kasan'schen Bezirke verbreitete sich der dort grassierende Flecktyphus so schnell, daß von 86 Landschaftsschulen 22 in kurzem geschlossen werden mußten. Ähnlich erkrankten in einem französischen Internate von 184 Pensionären und 8 Tagesschülern 80 an Unterleibstyphus, außerdem noch 21 Personen vom Dienstpersonal. Eine Untersuchung ergab, daß nur solche ergriffen wurden, welche von dem Wasser der Anstalt getrunken hatten; der betreffende Brunnen war durch Auswurfstoffe verunreinigt, und es konnten Typhusbazillen in ihm nachgewiesen werden. Außer durch Wasser findet eine Übertragung auch bisweilen durch Milch statt, die mit Typhuskranken in Berührung gekommen. Namentlich aber ist eine Verschleppung durch Kleider und Wäsche beobachtet worden. An Typhus leidende Schüler sind daher auf das strengste zu isolieren und erst am vierzigsten Tage vom Anfangsstadium der Krankheit an zum Unterrichte wieder zuzulassen. Vorher müssen jedoch sie selbst und ihre sämtlichen Effekten einer genauen Desinfektion unterzogen sein. Bei Unterleibstyphus ist eine solche auch für die Dejekte des Kranken nötig. Zu diesem Zwecke werden infizierte Senkgruben gewöhnlich, wie früher bemerkt, mit Kalk bis zu stark alkalischer Reaktion versetzt und die Abortschläuche mit fünfprozentiger Chlorkalklösung durchspült.

Eine Verbreitung, wie keine andere Infektionskrankheit, hat vor einer Reihe von Jahren die Influenza angenommen. Die Inkubationsdauer derselben beträgt 1 bis 4, meistens 3 bis 4 Tage. Ihr klinisches Bild gestaltet sich sehr verschieden. Nach Combe[13]) handelt es sich bei der Schuljugend oft um eine sehr milde Form: geringes Kopfweh, kaum fühlbare Schwäche, wenig oder gar kein Fieber, leichtes Frösteln und eine nur fünf- bis achttägige Krankheitsdauer — das ist alles. Malling-Hansen[14]) hat denn auch beobachtet, daß seine Zöglinge während einer Influenzaepidemie nur weniger als sonst an Gewicht zunahmen, im übrigen aber völlig gesund waren. In ernsteren Fällen, besonders bei älteren Schülern, fängt die Krankheit mit Schüttelfrösten, starkem Fieber und lebhaften Schmerzen im Rückgrat an. Dazu gesellen sich Ausschläge, teils örtliche an Lippen und Ohren, teils allgemeine, ähnlich dem Scharlachexanthem. Vor allem

aber machen sich Erscheinungen von seiten des Nervensystems geltend, heftige Kopfschmerzen, Schwindel und Neuralgien, dazu ein hartnäckiger Schwächezustand, welcher jede körperliche und geistige Arbeit verhindert. Während die nervöse Form in nicht ganz der Hälfte der Fälle vorkommt, zeigt sich die bronchitische in ungefähr einem Sechstel derselben. Wie bei jener, trifft man auch bei dieser Schüttelfröste, Fieber, Kopfweh, aber viel weniger intensiv. Am meisten fällt ein trockener, anhaltender Husten auf, der dem Keuchhusten ähnelt und gleich letzterem Brechreiz bewirkt. Die häufigsten Komplikationen hierbei sind Entzündungen der Lidränder, der Bindehäute und der Hornhaut des Auges. Auch die gastro-intestinale Form, die etwa den dritten Teil der Erkrankungen ausmacht, ist, wie die beiden anderen, durch Frost, Fieber, Kopfschmerz und allgemeine Schwäche gekennzeichnet, aber es treten dabei außerdem Durchfälle mit starkem Leibweh und häufigem Erbrechen auf.

Daß die Influenza von einem Kontagium herrührt, wird fast allgemein angenommen; als Erzeuger gilt ein Bazillus, welchen Pfeifer in dem Luftröhrenschleime der Kranken entdeckt hat. Daraus erklärt sich denn auch die große Ausdehnung der Grippe da, wo viele Menschen, z. B. in Schulen vereinigt sind. In Wien erkrankten circa 30% der Schüler daran, in Petersburg 25 bis 50%, in Lausanne 54%, in London bis zu 73%. Besonders wurden die Internate betroffen; so waren in Detmold von 39 Alumnen 17 ergriffen, zu Schneeberg im Erzgebirge von 120 71, zu Waldenburg in Schlesien von 130 100; im Konvikt des Klosters Einsiedeln wurden von 170 Gymnasiasten 140 befallen, im Collegio Pontificio Papio zu Ascona von 57 Zöglingen 41, im Knabenpensionat Burave auf Schloß Prangins in der Schweiz alle Alumnen bis auf einen. An vielen Orten mußten deshalb die Schulen geschlossen werden.

Zur Hintanhaltung der Influenza empfiehlt es sich, einen jeden Fall zur Anzeige zu bringen, die kranken Schüler zu isolieren und erst nach völliger Genesung den Lehrstunden wieder beiwohnen zu lassen. Der Wiener Bezirksschulrat hat außerdem bestimmt, daß bei einer Influenzaepidemie der Schulgesundheitspflege erhöhte Sorgfalt zu schenken sei; insbesondere müsse der Schulleiter darüber wachen, daß die Klassen während der Lektionen gleichmäßig temperiert, in der unterrichtsfreien Zeit hinreichend gelüftet und jeden Tag gründlich durch Aufwischen mit feuchten Lappen gereinigt würden.

Im Jahre 1892 ist auch die Cholera wieder in Deutschland aufgetreten. Sie zeigte sich in Altona, wütete heftig in Hamburg, befiel aber auch das Rhein- und Weichselgebiet. Erreger derselben ist der Koch'sche Kommabazillus, der sich stets bei Cholerakranken im Dünndarme findet, jedoch auch außerhalb des Körpers fortleben kann. Das von ihm erzeugte typische Krankheitsbild gestaltet sich folgendermaßen. In leichteren Fällen tritt nur Durchfall mit dünnen, noch gallig gefärbten Stühlen und Kollern im Leibe auf. Bei gesteigertem Grade gesellen sich Erbrechen, quälender Durst, ohnmachtähnliche Schwäche und äußerst schmerzhafte Wadenkrämpfe hinzu. Erst wenn die Entleerungen ganz entfärbt sind, so daß sie wie Reiswasser aussehen, und keine Harnabsonderung mehr statt-

findet, hat man es mit der ausgebildeten Krankheit zu tun. Bei ihr wird die Stimme heiser, die gerunzelte Haut bedeckt sich mit klebrigem Schweiße, die Körpertemperatur geht herab, und unter Krämpfen und Bewußtlosigkeit erfolgt in 50 bis 60 Prozent der Fälle der Tod.

Der Verbreitung der Cholera leisten ungünstige hygienische und soziale Verhältnisse in hohem Maße Vorschub. Wo Kommabazillen durch die mit den Dejekten der Kranken verunreinigten Finger oder gar durch Speisen in Mund und Magen der Gesunden gelangen, wo Wasserläufe durch das Waschen von Cholerakrankenkleidung ohne Rücksicht verseucht werden, und wo auch sonst eine jede, selbst die einfachste Vorsicht fehlt, da fordert die Krankheit ihre Opfer. Bei der großen Choleraepidemie in Hamburg, der nicht weniger als 8000 Menschen erlagen, wurden von den Schülern denn auch vorzugsweise Volksschüler, namentlich solche in den ärmsten Stadtvierteln, befallen, die Besucher der höheren Schulen dagegen blieben fast völlig verschont.

Trotzdem sollten die Lehrer dieser Schulen zu Epidemiezeiten ihre Zöglinge vor dem Genusse rohen Obstes, ungekochter Milch und ebenso vor dem Baden in Flüssen oder Bassins öffentlicher Badeanstalten warnen, da hierbei bazillenhaltiges Wasser verschluckt werden kann. Jede Erkrankung einer Person im Elternhause ist dem Direktor sofort zu melden, jedes Unwohlsein, insbesondere jede Diarrhöe, bei den Schülern zu beachten. Verdächtige müssen nach Hause geschickt, solche aus erkrankten Familien und natürlich vor allem Cholerakranke selbst vom Schulbesuche ausgeschlossen werden. Ihr Wiedereintritt in den Unterricht ist erst auf ein ärztliches Zeugnis hin und nach gründlicher Desinfektion ihrer Wohnung, ihres Körpers und ihrer Kleider wieder zu gestatten. Greift die Epidemie im Orte um sich, so hat die Schließung der Schule zu erfolgen, desgleichen wenn ein Erkrankungsfall eines Lehrers oder Schülers vorgekommen ist. Große Aufmerksamkeit ist auf die Reinhaltung des Schulgebäudes und auf die Desinfektion der Schulaborte und Senkgruben zu richten. Das Wichtigste aber bleibt, daß für gesundes, von Cholerabazillen freies Trinkwasser gesorgt wird. Die Königliche Regierung zu Liegnitz hat in dieser Beziehung darauf aufmerksam gemacht, daß zur Entscheidung der Frage, ob ein Schulbrunnen gesundheitsschädliches Wasser führe, die Einsendung von Wasserproben an einen Chemiker oder Apotheker zur chemischen, bezw. auch zur mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchung nicht genüge. Nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft habe vielmehr eine örtliche Untersuchung des Brunnens und seiner nächsten Umgebung vorauszugehen, die in vielen Fällen allein schon ein Urteil über seine sanitäre Unzulässigkeit abzugeben gestatte. Wie häufig übrigens ungesunde Schulbrunnen sind, zeigt eine Statistik von Hirschfeld, der bei seinen Inspektionen als Kreisarzt in nicht weniger als 14 von 63 Schulen die Brunnen beanstanden mußte.

Den Infektionskrankheiten reihen wir noch eine Verirrung an, bei der es sich vielfach um psychische Ansteckung handelt, die Masturbation oder Onanie.[15]) Über ihre Verbreitung unter der Jugend ist nichts Sicheres

bekannt. Man wird aber gut tun, sich ebensosehr von übertriebener Schwarzmalerei, wie von sorglosem Optimismus fernzuhalten. Jedenfalls stimmen die meisten darin überein, daß zur Zeit des erwachenden Geschlechtstriebs, also im Schulalter am häufigsten masturbiert wird. H. Schiller schreibt, gestützt auf eine reiche Erfahrung, hierüber: „Daß die Selbstbefleckung in den Schulen sehr verbreitet ist, lehren zahlreiche Beobachtungen. Sie findet sich von Sexta bis Prima, selten ganz unten und ganz oben, am häufigsten in den Tertien und Sekunden. Keine Anstalt wird vermutlich völlig frei sein; aber in einzelnen Schulen erreicht das Übel eine sehr große Ausdehnung. Tradition und Schülermaterial sind hier von größtem Einflusse. Besonders gefährlich sind die Anstalten als Brutstätten und Verbreiterinnen des Fehlers, an welchen zahlreiche Schüler, welche das normale Alter um mehrere Jahre überschritten haben, in die mittleren Klassen vom Lande eintreten. Teils bringen dieselben die schlimme Gewohnheit schon mit, die unter der Landbevölkerung bekannt und heimisch ist, teils erfahren sie dieselbe von älteren Schülern und verbreiten sie dann weiter."

Als Ursache ist hier bereits die Verführung genannt. Veranlassung soll ferner geben das stundenlange Sitzen in Schule und Haus, besonders mit übergeschlagenen Beinen, das Klettern an Stangen und Tauen ohne richtigen Kletterschluß, das längere Zurückhalten des Urins, das Vorhandensein von Würmern und Ekzemen, weil diese Jucken erzeugen und zum Kratzen und Reiben der Genitalgegend reizen. Sehr verderblich wirken obscöne Bücher, Bilder und Scenen, da sie die ohnehin leicht erregbare Phantasie der Jugend erhitzen. Am gewöhnlichsten aber kommt es zum Onanieren dadurch, daß bei starker sexueller Erregung, namentlich während des Liegens im Bette, die Genitalien zunächst ohne weitere Absicht betastet und schließlich zum Orgasmus gebracht werden.

Die Folgen dieses Lasters sind teils seelischer, teils leiblicher Art. Zu den ersteren gehören Schlaffheit, Energielosigkeit, scheues Gebaren, Unlust zum Lernen, Gedächtnisschwäche, Zerstreutheit, verminderte Denkkraft, Verstimmung und Gemütsdepression, die sich bis zur Hypochondrie steigern kann. Von den körperlichen Folgen seien genannt: Schwindel, Kopfschmerz, Ohrenklingen, Herzklopfen, subjektive Lichterscheinungen und vor allem funktionelle Geschlechtsstörungen, welche sich in übermässigen nächtlichen und selbst bei wachem Zustand auftretenden Pollutionen kundgeben.

Den Kampf gegen diesen gefährlichen Feind müssen Erzieher, Ärzte und Eltern gemeinsam führen. Strafreden und Ermahnungen nützen gewöhnlich nicht viel, ja, können geradezu schaden, indem sie die starke Herabstimmung des Gemüts noch vermehren. Der Onanist ist sich seines Unrechts völlig bewußt, er möchte meist auch gern davon freikommen, aber es fehlt ihm dem mächtigen Trieb gegenüber an der nötigen Tatkraft dazu. Diese wird am ehesten gestärkt durch allgemeine Kräftigung des Körpers, zu der reichlicher Aufenthalt im Freien, gymnastische Übungen aller Art, kalte Waschungen und Bäder beitragen. Die Nahrung sei einfach, nicht zu eiweißreich, von Gewürzen frei, und besonders werde der

die Geschlechtssphäre stark erregende Alkohol gemieden. Zu den roborierenden Mitteln muß eine stete Überwachung des Schülers und ein Fernhalten aller Gelegenheitsursachen kommen. Ob in dieser Beziehung die Einführung einer Schulbibel oder purifizierter Klassiker Nutzen stiftet, ist mir zweifelhaft; in der Regel werden sie dazu benutzt, verfängliche Stellen ausfindig zu machen und in vollständigen Exemplaren nachzulesen. Auch öffentliche Belehrungen vor dem Plenum der Klasse sind, wie sexuelle Belehrungen überhaupt, zu widerraten. Die unverdorbenen Schüler werden dadurch auf die Sache nur aufmerksam gemacht, und die Onanisten erfahren kaum etwas, was sie nicht ohnehin schon wüßten. Vielmehr muß das ganze Leben der Schule ein solches sein, daß der Zögling nicht leicht von dem Pfade der Sittlichkeit abirrt, die das beste Mittel bildet, Geist, Gemüt und Leib gleich gesund zu erhalten.

Über eine andere Art geschlechtlicher Perversität, die bei Gymnasiasten vorkommen soll, hat vor einigen Jahren Hoche berichtet. Ihm war Gelegenheit geboten, während seines Aufenthaltes in einer Klosterschule die Entstehung und den Verlauf einer großen Reihe von Liebesverhältnissen zwischen Primanern als Amantes und Tertianern als Amati zu beobachten. Es handelte sich also um konträre Sexualempfindung, obgleich die Amati in der Regel hübsche Knaben mit mehr weiblichem Typus waren. Diese Liebesverhältnisse trugen alle die Charaktere an sich, welche eine Primanerliebe kennzeichnen, „schwärmerische lyrische Ergüsse, Mondscheinpromenaden, glühende Liebesbriefe, feurige Umarmungen und Küsse, gelegentliches Zusammentreffen in lecto, aber nur in den seltensten Fällen gegenseitige Masturbation, sicher nie Päderastie, während im übrigen in dem Alumnate nicht mehr und nicht weniger als anderswo onaniert wurde." Bemerkenswert ist, daß der Amatus, indem er an Alter zunahm und aufrückte, schließlich in Prima selbst wieder ein Amans wurde. Nach Hoche sollen Ärzte, welche gleichfalls eine Internatserziehung durchgemacht haben, von ähnlichen Vorkommnissen zu berichten wissen. Nach meinen auf einem Pädagogium gesammelten Erfahrungen kann ich dies jedoch nicht bestätigen, so mangelhaft hier auch die Beaufsichtigung der Schlafsäle war, und so oft deshalb auch obscöne Unterhaltungen im Bette stattfanden. Dagegen ist gewiß richtig, daß die strenge Abschließung der Alumnen den Anlaß zu ihrem Verhalten bot und daß ohne diese der Gegenstand ihrer Zuneigung irgend ein Backfisch gewesen wäre.

Schon für die Bekämpfung von sittlichen Verfehlungen der Jugend ist die Beihilfe des Arztes oft wünschenswert, da sich jene in solchen Dingen erfahrungsgemäß eher ihm als einem Lehrer anvertraut. Aber auch sonst kann er großen Nutzen in einer Schule stiften, besonders durch Verhütung von Infektionskrankheiten. In dem letzten Jahrzehnte sind deshalb vielfach Schulärzte[16]) angestellt worden, so unter anderen in Berlin, Leipzig, Dresden, Frankfurt a. M., Nürnberg, Hannover, Magdeburg, Stettin, Königsberg i. Pr., Straßburg i. E., Danzig, Aachen, Posen, Kiel, Kassel, Erfurt, Wiesbaden und Darmstadt. Namentlich nachdem der preußische Unterrichtsminister auf Grund der in Wiesbaden gesammelten Erfahrungen

die Einführung derselben empfohlen hat, ist ihre Zahl in Deutschland auf mehrere Hunderte in 163 Städten gestiegen. Die schulärztliche Tätigkeit beschränkt sich jedoch zumeist auf die niederen Schulen, und nur in Wiesbaden, Meiningen und einigen anderen Orten erstreckt sie sich auch auf die höheren. Es ist deshalb erfreulich, daß die feindliche Stellung, welche die akademisch gebildeten Lehrer gegen die Institution der Schulärzte früher vielfach eingenommen haben, infolge der maßvolleren Forderungen der Schulhygieniker allmählich zu schwinden beginnt. Zum Beweis dafür sei auf das Programm der Oberrealschule in Darmstadt für das Schuljahr 1901—1902 hingewiesen, das einen Aufsatz von K. Roller „Das Bedürfnis nach Schulärzten für die höheren Lehranstalten" enthält. Der Verfasser begründet dies Bedürfnis mit dem Hinweis darauf, daß die drei Hauptgebiete der Schulgesundheitspflege, die Hygiene des Schulgebäudes und seiner Einrichtungen, die Hygiene der Schüler und die Hygiene des Unterrichts ärztlich überwacht werden müßten. Wir stimmen ihm vollkommen bei, daß die Mitwirkung des Schularztes bei der Begutachtung von Bauplänen neu zu errichtender oder umzubauender Schulhäuser nicht entbehrt werden kann. Ebenso sind wir ganz seiner Meinung, daß die Aufstellung des Stundenplanes, wie bisher, in den Händen des Direktors bleiben muß und daß es sich höchstens um eine hygienische Begutachtung desselben durch den Schularzt handeln darf. Dagegen weichen wir von ihm ab, wenn er eine sanitäre Überwachung der Schüler höherer Lehranstalten, da die häuslichen Verhältnisse bei ihnen im allgemeinen günstiger als bei den Volksschülern sind, für unnötig hält. Gerade in den genannten Anstalten kommen Schulkrankheiten, wie Kurzsichtigkeit und Nervosität, am häufigsten vor, und auch Überbürdung wird hier eher als in den niederen Schulen angetroffen. Trotzdem zweifeln wir nicht, daß bei der Aufstellung einer Dienstanweisung für Ärzte höherer Schulen sich die Wünsche der Hygieniker und Pädagogen vereinigen ließen, da die ersteren in die Kompetenzen des Lehrerstandes nicht eingreifen wollen und die letzteren medizinischen Rat gerne annehmen werden. Schon die Anweisung des Sachsen-Meiningen'schen Staatsministeriums vom 1. Mai 1901, die ärztliche Überwachung der Herzoglichen Gymnasien, Realgymnasien und Realschulen betreffend, kommt diesem Ziele sehr nahe.

Aber alle Schulärzte nützen nichts, wenn sich nicht auch die Lehrer ein gewisses Maß hygienischer Kenntnisse aneignen. Sie sollten deshalb eine Vorlesung über Schulgesundheitspflege auf der Universität hören, in den pädagogischen Seminaren diesbezügliche Belehrung suchen, sich während des Anleitungs- und Probejahrs mit diesen Fragen beschäftigen, bei akademischen Fortbildungskursen an schulhygienischen Vorträgen teilnehmen und auch ihr Privatstudium dem für das körperliche und geistige Gedeihen der zukünftigen Generation so wichtigen Gebiete zuwenden.

Damit würden sie zugleich im stande sein, ihren Schülern hygienische Belehrung zu erteilen und so die Gesundheit derselben zu fördern. Wie wünschenswert diese Förderung ist, geht unter anderen aus den Untersuchungen Schmid-Monnards[17]) über die chronische Kränklichkeit in den höheren Schulen Halles hervor. Von den sieben- bis elfjährigen Knaben

waren hier 14 bis 27 % krank, von den zwölf- bis achtzehnjährigen in Internaten mit zweckmäßiger Tageseinteilung 25 %, in Externaten mit Unterricht auch am Nachmittag und starker Überlastung 19 bis 30 %, ja, bis 60 %. Der preußische Kultusminister hat zwar mit der hygienischen Unterweisung der Schüler Mediziner zu betrauen begonnen, indem er an acht Gymnasien und Realgymnasien in Berlin und Umgebung je vier einstündige Vorträge über die wichtigsten Kapitel der Hygiene für die drei obersten Klassen durch Ärzte halten ließ. Mit viel größerer Aussicht auf Erfolg aber würden gesundheitliche Belehrungen durch Lehrer in der Klasse erteilt werden können. Hierzu ließen sich, was die Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Kleidung, Nahrung betrifft, die Lektionen in der Physik und Chemie benutzeu, das meiste wäre aber in dem naturbeschreibenden Unterricht bei Behandlung der Anthropologie vorzutragen, da zu dieser nicht nur die Lehre von dem Bau und dem Leben, sondern auch diejenige von der Pflege des menschlichen Körpers gehört. Außerdem sollten auch Vorgänge in der Schule öfter als Gelegenheit dienen, den Schülern praktisch-hygienische Winke zu geben.

Lernten diese so auf ihre Gesundheit zu achten und trügen sie damit zugleich sanitäre Grundsätze in die Familien hinein, so wäre nicht nur auf körperliche Kräftigung, sondern auch auf größeren geistigen Fortschritt des jungen Geschlechtes zu hoffen. Schon in Rußland hatten Grazianow und Sack, letzterer auf Grund von Messungen mehrerer Tausend Gymnasiasten in Moskau, gefunden, daß bei den Schülern mit besserem Studienfortgang die durchschnittliche Körperlänge eine größere ist als bei ihren gleichaltrigen Genossen mit schlechtem Studienerfolge, und etwas Ähnliches haben die Untersuchungen ergeben, welche Porter in St. Louis an 33000 Schulkindern, darunter auch Mittelschüler, angestellt hat. Das Resultat war, daß in überraschend gesetzmäßiger Weise von Schülern der gleichen Altersstufe diejenigen, welche in einer höheren Schulklasse saßen, ein größeres durchschnittliches Körpergewicht aufwiesen als die in einer niederen Klasse zurückgebliebenen. Auch in Deutschland sind entsprechende Beobachtungen wiederholt gemacht worden. So waren die Nichtversetzten in Dresden, wie Graupner mitteilt, durchschnittlich um ein halbes Jahreswachstum kleiner als die gleichaltrigen Versetzten, und F. A. Schmidt und Lessenich in Bonn geben an, daß nach ihren Messungen und Wägungen in dortigen Schulen im Durchschnitt eine kräftigere Körperentwickelung auch mit einer bedeutenderen geistigen Leistungsfähigkeit verbunden ist. Das oft citierte mens sana in corpore sano ist also, wie Schmidt mit Recht erklärt, mehr als ein bloßes Schlagwort.

Literatur: 1) *W. Schulthess, Schule und Rückgratsverkrümmung. Eine schulhygienische Studie. Hamburg und Leipzig, 1902, Leop. Voß. — 2) K. M. Schwarz, Die seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule und deren Verhütung. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1896, Nr. 5, S. 241 ff. — 3) Schenk, Zur Aetiologie der Skoliose. Berlin, 1885. — 4) P. Schubert, Ueber Heftlage und Schriftrichtung. Hamburg und Leipzig, 1890, Leop. Voß. — *Emanuel Bayr, Steile Lateinschrift. 2. Aufl. Wien, 1891, Pichlers Witwe und Sohn. — Th. Gelpke, Ueber den Einfluß der Steilschrift auf die Augen und die Schreibhaltung der Karlsruher Volksschuljugend. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1899, Nr. 5 und 6, S. 247 ff. — 5) Joseph Rychna, Ueber Schülerepidemien. Beobachtungsresultate nebst Vorschlägen zur Verhütung und Verhinderung der Weiterverbreitung der-

selben. Prag, 1887, H. Dominicus. — 6) L. Kotelmann, Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg. Ein statistischer Beitrag zur Schulhygiene. Berlin, 1879, Kgl. statistisches Bureau. — 7) Fr. Dornblüth, Sollen die Geschwister von Masernkranken, welche die Krankheit früher schon überstanden haben, vom Schulbesuche ausgeschlossen werden? Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1893, Nr. 3, S. 139 ff. — 8) A. Wernich, Desinfektionslehre. Zum praktischen Gebrauch auf kritischer und experimenteller Grundlage. 2. Aufl. Stuttgart, 1902, Ferd. Enke. — 9) Brühl und Jahr, Diphtherie und Krupp in Preußen in den Jahren 1875—1882. Berlin, 1889. — 10) *Leo Burgerstein und August Netolitzky, Handbuch der Schulhygiene. Jena, 1902, G. Fischer, S. 817. — 11) Berger, Die Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1899, Nr. 7, S. 396 ff. — E. Windheuser, Tuberkulosebekämpfung und Schule. Hamburg und Leipzig, 1892, Leop. Voß. — 12) M. K. Håkonson-Hansen, Zur Bekämpfung der Tuberkulose in den Schulen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1891, Nr. 5, S. 292 ff. — 13) Combe, Die Influenza in den Primärschulen von Lausanne. Ebendaselbst, 1890, Nr. 9, S. 505 ff. — 14) R. Malling-Hansen, Die Influenza und die Gewichtszunahme der Kinder. Ebendaselbst, 1890, Nr. 2, S. 65 ff. — 15) Hermann Cohn, Was kann die Schule gegen die Masturbation der Kinder tun? Berlin, 1894, Richard Schoetz. — H. Rohleder, Die Masturbation. Eine Monographie für Aerzte, Pädagogen und gebildete Eltern. Mit Vorwort von H. Schiller. 2. Aufl. Berlin, 1902, H. Kornfeld. — 16) P. Schubert, Zur Schularztfrage. Referat, erstattet an die Kommission für Schulgesundheitspflege in Nürnberg. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1896, Nr. 6, S. 305 ff. und Nr. 7 und 8, S. 379 ff. — Alexander Edel, Der Schularzt. Vortrag. Ebendaselbst, 1897, Nr. 4, S. 193 ff. — H. Schiller, Bedeutung und Aufgaben des Schularztes. Ebendaselbst, 1899, N. 10, S. 573 ff. — Karl Roller, Das Bedürfnis nach Schulärzten für die höheren Lehranstalten. Hamburg und Leipzig, 1902, Leop. Voß. — Samosch, Ueber die Notwendigkeit der Anstellung von Schulärzten an höheren Lehranstalten. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, 1903, Nr. 9, S. 659 ff., Nr. 10, S. 719 ff. und Nr. 11, S. 815 ff. — 17) Karl Schmid-Monnard, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittleren und höheren Schulen. Ebendaselbst, 1897, Nr. 11, S. 593 ff. und Nr. 12, S. 666 ff.

Alphabetisches Sachregister.

Abiturientenprüfung s. Maturitätsexamen.
Aborte für Schulen 53.
— Reinhaltung derselben 54.
— vgl. Latrinen.
— vgl. Wasserklosetts.
Abstinenzvereine für Schüler 132.
Adenoide Vegetationen 164 bis 165.
— ihre Erkennung 165.
— Untersuchungen über sie durch Meyer, Guye, Bresgen und Kafemann 11.
— vgl. Rachenmandel.
Adlerbücherhalter s. Bücherhalter von Adolf Koch.
Aegyptische Augenkrankheit s. granulöse Bindehautentzündung.
Aerzte s. Schulärzte.
Aesthesiometer von Griesbach 99—100.
Aesthesiometrische Messungen von Griesbach an Schülern 100.
— von Wagner an Schülern 100—101.
Albokarbon s. Gasbeleuchtung.
Alkohol, Belehrungen über seine Gefahren in Schulbüchern 132—133.
— Hinweis auf seine Gefährlichkeit durch die Lehrer 133.
— ist von Eisbahnen für Schüler zu verbannen 133.
— Schädlichkeit desselben für die Jugend 131.
Alkoholgenuß, seine Bekämpfung bei Schülern 132—134.
— seine Häufigkeit bei Schülern 131—132.
— sollte bei Schulausflügen nicht gestattet sein 133.
Alter s. Lebensjahr.
Anschauung beim Unterricht, empfohlen von Amos Comenius 5.
Ansteckende Bindehautentzündung, verursacht durch Pneumoniekokken 161.
Ansteckende Krankheiten s. Infektionskrankheiten.
Antiqua ist hygienisch der Fraktur vorzuziehen 149.
Aprosexia nasalis 165.
— hindert die Fortschrittte in der Schule 165.
Arbeitszeit, Bestimmungen über die häusliche der Schüler 117.
— der Schüler in Schule und Haus, behördliche Anordnungen darüber 116.
— vgl. Hausarbeitszeit.
Aristopapier zur Prüfung des Tageslichts in Klassen 18 bis 19.
Astigmatismus in Schulen 11.
— seine Häufigkeit bei Schülern 148.
— sein Wesen 147—148.
Atlanten s. Schulatlanten.
Aufgaben s. Ferienaufgaben.
Augenuntersuchungen in Schulen von H. Cohn, Arlt, Reuß, Weber, Schmidt-Rimpler, Pflüger, Hippel, Stilling, Seggel, Schubert, Berlin, Kirchner, Gelpke 10—11.
Ausbildung des Geistes und Körpers in den Gymnasien, beurteilt von Lorinser 8.
— hygienische der Lehrer 201.
— körperliche s. Körperliche Ausbildung.
Ausstattung, innere, der Schulzimmer 66—92.
Austausch s. Kinderaustausch.
Bacillen s. Mikroorganismen.
Baden, Rücksichtnahme auf das Ohr bei demselben 168.
— Verbot desselben für die Schüler der Neckarschule zu Heidelberg im 17. Jahrhundert 5.
— Verbot desselben für die Schüler durch Trotzendorf 5.
Bäder s. Schulbrausebäder.
Bakterien s. Mikroorganismen.
Bank s. Schulbänke.
— vgl. Sitzbrett.
Bankgrößen, drei verschiedene für eine Klasse erforderlich 87.
— müssen der Körperlänge der Schüler angepaßt sein 87.
Bankplätze für schwachsichtige und schwerhörige Schüler 87—88.
Beginn des Unterrichts am Morgen 124.
— vgl. Unterricht.
Beleuchtung der Schulzimmer, elektrische 24.
— indirekte künstliche 24—25.
— künstliche 23—30.
— natürliche 14—23.
— Unentbehrlichkeit der künstlichen für Schulen 23 bis 24.
— vgl. Helligkeit.
Bindehautentzündung, ansteckende, verursacht durch Pneumoniekokken 161.
— follikuläre 159—160.
— granulöse 157—159.
Blattern 192—193.
— ihr seltenes Vorkommen in Deutschland 192.
— Maßregeln gegen ihre Weiterverbreitung 193.
Bluten s. Nasenbluten.
Blutandrang zum Gehirn 119.

Bogenlampen s. Beleuchtung, elektrische.
Brausebäder s. Schulbrausebäder.
Brechungsfehler des Auges schon im Altertum bekannt 136—137.
Brunnen s. Schulbrunnen.
Brustkorb, seine mangelhafte Entwickelung bei Schülern nach Lorinser 8.
Bücher s. Schulbücher.
Bücherbrett unter der Tischplatte 72.
Bücherhalter vgl. Lesepult.
— von Adolf Koch 183—184.
Bücherranzen, auf den Rücken zu schnallende verdienen den Vorzug vor Handmappen 182—183.
— ihr Gewicht 182—183.
— vgl. Handmappen.

Cholera 197—198.
— der Koch'sche Kommabacillus ihr Erreger 197.
— ihr typisches Krankheitsbild 197—198.
— ungünstige hygienische Verhältnisse leisten ihr Vorschub 198.
— was die Schule gegen sie tun muß 198.
Choreatische Schüler dürfen nicht am Schulunterricht teilnehmen 130—131.
Chorea s. Veitstanz.
Cylinder s. Lampencylinder.

Dampfheizung 63.
Desinfektion bei Scharlach 187—188.
— von Büchern 187.
Dettweiler'sches Speifläschchen 195.
Deutscher Druck s. Fraktur.
Differenz zwischen der Höhe des Schultisches und derjenigen der Bank 69—70.
Diktate zur Bestimmung der geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler 94, 95.
Diphtherie 188—190.
— ihr Erzeuger der Klebs-Löffler'sche Bacillus 188 bis 189.
— ihre Symptome 188.
— ihre Uebertragung 188 bis 189.
— ihr Verlauf 188.
— welche Vorsichtsmaßregeln die Schule bei ihr zu beobachten hat 189.
Distanzthermometer vgl. Wärmesignalisierung.
— von Bonnesen 65.
Distanz zwischen Tischplatte und Sitzbrett 71—72.
Doppelfenster, innere, mit matten Scheiben für Schulen 22.
— vgl. Fenster.
Dunkle Plätze in Schulzimmern 19.
Durchsichtsstativ vgl. Lesestütze.
— von Kallmann 154—155.
Dustlessöl 47—48.

Emmetropie, ihre Häufigkeit in höheren Schulen 139.
— ihr Wesen 139.
— verringert sich mit der längeren Dauer des Schulbesuches 140.
— wird nach den oberen Klassen zu immer seltener 139.
— zeigt eine Abnahme mit den höheren Lebensjahren 139.
Enthaltsamkeitsvereine s. Abstinenzvereine.
Epilepsie bei Schülern 128 bis 130.
— ihre Häufigkeit 129.
Epileptischer Anfall in der Klasse, seine Behandlung 129—130.
Epileptische Schüler, sollen sie vom Unterrichte ausgeschlossen werden? 129.
Ergograph von Mosso 96.
Ermüdung der Lehrer durch Unterricht 100.
— der Schüler abhängig vom Lehrstoff 101.
— ästhesiometrische Messungen geben keine sichere Auskunft über sie 101—102.
— die Persönlichkeit des Lehrers von Einfluß darauf 101.
— läßt sich nicht mit dem Mosso'schen Ergographen bestimmen 102.
— nach dem Unterricht in den alten Sprachen, der Mathematik und Geschichte 100.
Erziehung, körperliche, s. Körperliche Uebungen.
Examina s. Prüfungen.

Fahrpreisermäßigungen für Ferienkolonisten 111.
— für Schulreisen 109—110.
Farbenblindheit bei Schülern 156—157.
— Ermittelung derselben nach der Methode von Holmgren 157.
Farbige Bleistifte, Gefährlichkeit gewisser 156.
Fenster des Schulzimmers 20 bis 21.
— ihre Vergrößerung in Schulen 20—21.
— im Rücken der Schüler 22.
— vgl. Doppelfenster.
— Verhältnis ihrer Fläche zur Bodenfläche in Klassen 20.
— vor den Augen der Schüler 22.
— zur Linken der Schüler 22.
— zur Linken und im Rücken der Schüler 23.
— zur Linken und Rechten der Schüler 22—23.
— zur Rechten der Schüler 22.
Fenstervorhänge in Schulen 21.
— seitlich verschiebbare für Schulen 22.
— vgl. Rouleaux.
Ferienaufgaben 109.
Fortschritt, der geistige, ist größer bei kräftigen als bei schwächlichen Schülern 202.
Ferien für die Schüler der Jesuiten 4.
— ihre Dauer 108.
— ihre Lage 108—109.
— vgl. Hitzeferien.
Ferienkolonien, ihre Erfolge 111.
Ferienkolonisten, Fahrpreisermäßigungen für sie 11.
Ferienreisen, gemeinsame, von Schülern 109—110.
Feuchtigkeitsgehalt, angemessener der Schulluft 60—61.
Feuerluftheizung 60.
Fischschwanzbrenner s. Gasbeleuchtung.
Flecktyphus 195—196.
Floricinfußbodenöl von Dr. Nördlinger 48.
Follikuläre Bindehautentzündung 159—160.
— ihre Kennzeichen 159 bis 160.
— ihre Verbreitung 160.
— in den höheren Schulen häufiger als in den niederen 160.
— Vorsichtsmaßregeln bei ihrem Auftreten in Schulen 160.
Follikularkatarrh s. Follikuläre Bindehautentzündung.
Fraktur steht hygienisch hinter der Antiqua zurück 149.
Freiviertelstunden s. Pausen.

Fremdkörper im Ohr 167—168.
— Lehrer sollen keine Extraktionsversuche an solchen machen 167—168.
Frühstück der Schüler 106.
Fußboden für Schulen aus Papyrolith 49—50.
— in Schulräumen 47.
Fußbodenbelag für Schulen aus Korklinoleum 50.
Fußbodenöle, praktische Versuche mit staubbindenden in Schulen 49.
— staubbindende 47—49.
— haben sich für Turnsäle nicht bewährt 52.
— unerwünschte Nebenwirkungen derselben 48—49.
Fußbretter an Schulbänken 67—68.

Garderoben s. Kleiderablagen.
Gasbeleuchtung mit Albokarbonflammen 28.
— mittels Fischschwanzbrenner 28.
Gasbogenlampe vgl. Lampe.
— vgl. Regenerativbrenner.
— von Butzke 27.
Gasglühlicht vgl. Lampe.
— von Auer 27—28.
Gasheizung 58.
Gehirn, seine Leistungsfähigkeit nach Arndt an die Quantität der grauen Rindensubstanz gebunden 93.
— sein Gewicht als Maßstab für die geistige Leistungsfähigkeit 92—93.
— sein Gewicht in der Jugendzeit relativ hoch 93.
Gehirntätigkeit, es ist Wechsel derselben in der Lehrstunde nötig 103—104.
Gehör der Schüler, Untersuchungen desselben durch Reichard, Weil, Bezold, Nager, Richter und Laubi 11.
— musikalisches 170.
— vgl. Ohr.
Gehörprüfung s. Hörprüfung.
Geisteskrankheiten bei Schülern 126—127.
— ihre Ursachen 126—127.
Genickstarre s. Kopfgenickkrampf.
Gerade Mittenlage des Heftes die allein richtige 181—182.
Gesanghefte s. Notenhefte.
Gesangunterricht darf mit dem siebenten Lebensjahre beginnen 170—171.
— hygienische Regeln für denselben 171—173.
Gesangunterricht, seine gesundheitlichen Vorteile 171.
Geschlechtliche Perversität bei Schülern 200.
Geschlechtsreife s. Pubertätsperiode.
Gesundheitspflege der Jugend, Johann Peter Franks Ansichten hierüber 7—8.
Gesundheitspflege vgl. Hygiene.
Gesundheitsregeln für Schüler von Salzmann 7.
Glocken s. Lampenglocken.
Glühlampen s. Beleuchtung, elektrische.
Granulöse Bindehautentzündung 157—159.
— ihre Verbreitung 158.
— in welchen Fällen sie vom Schulbesuch ausschließt? 158—159.
— oft fälschlich diagnostiziert 159.
Griesbach'sches Verfahren zur Messung der Ermüdung der Schüler, seine Unzuverlässigkeit 101—102.
Gymnastik der Hellenen, empfohlen von Camerarius 3.
— vgl. Körperliche Uebungen.
— vgl. Turnen.

Hängelampe s. Lampe.
Handarbeitsunterricht s. Handfertigkeitsunterricht.
Handfertigkeitsunterricht 123.
— empfohlen von Basedow 6.
— empfohlen von Zwingli 2.
Handmappen begünstigen Rückgratsverkrümmungen bei den Schülern 182—183.
— vgl. Bücherranzen.
Handschrift der Schüler 155.
Harthörigkeit s. Schwerhörigkeit.
Hauptreinigung der Schullokalitäten in den Ferien 51.
— vgl. Reinigung.
Hausarbeitszeit der Schüler, ihre Dauer 115—116.
— vgl. Arbeitszeit.
Hebevorrichtung für Schulbänke behufs leichterer Reinigung der Klasse von Höpfner 86.
Hefte s. Notenhefte.
— s. Schreibhefte.
Heftlage 181.
Heilanstalten für nervöse Schüler 125.
Heizung der Schulzimmer 55 bis 66.
— vgl. Gasheizung.
Helligkeit, Mindestmaß der natürlichen eines Schulzimmers 15—16.
— vgl. Beleuchtung.
Helligkeitsprüfer von Wingen 17—18.
Helligkeitsprüfung mittels Sehproben 19.
Herbergen für Schüler 110.
Hirn s. Gehirn.
Hitzeferien 112.
Hochbegabte Schüler, wie sie von den Lehrern zu behandeln sind 122—123.
Hochdruckdampfheizung 63.
Hochdruckwasserheizung 62.
Höfe s. Schulhöfe.
Hörprüfung bei Schülern 161 bis 162.
Holmgrens Methode zur Ermittelung von Farbenblindheit 157.
Holzjalousien für Schulen 22.
Hygiene der Jugend bei den Jesuiten 2—4.
— der Schulgebäude nach Johann Peter Frank 8.
— des Unterrichts, experimentelle 94—102.
Hygienefußbodenöl s. Sternolithfußbodenöl.
Hygienische Ausbildung der Lehrer 201.
— Unterricht der Schüler durch Aerzte 202.
— Unterricht der Schüler durch Lehrer 202.
Hypermetropie, der ursprüngliche Zustand des jugendlichen Auges 137.
— ihre Häufigkeit in den höheren Schulen 137.
— nimmt in den oberen Klassen ab 138
— verringert sich mit den steigenden Schuljahren 138.
— wird mit den wachsenden Lebensjahren seltener 138.
— worin sie besteht 137.
Hysterie bei Schülern 125 bis 126.

Jalousien s. Holzjalousien.
Idiotismus bei Schülern 126.
Impfung, ihre Förderung durch die Schule 193.
— ihr Nutzen 192.
— veranlaßt keine Erkrankungen 192—193.
— vgl. Wiederimpfung.
Infektiös erkrankte Schüler, ihr Ausschluß vom Unterrichte nach Johann Peter Frank 8.

Infektionskrankheiten 184 bis 198.
Influenza 196—197.
— ihre bronchitische Form 197.
— ihre gastro-intestinale Form 197.
— ihre große Verbreitung in Schulen 197.
— ihre Hintanhaltung in Schulen 197.
— ihre nervöse Form 196 bis 197.
— ihr klinisches Bild 196 bis 197.
Insekten im Ohr 167.
Jugendspiele, empfohlen von Basedow 6.
— ihre Verurteilung in Zürich und Bern im 16. Jahrhundert 2.
— vgl. Körperliche Uebungen.
— vom Rate in Nördlingen 1426 gestattet 2.
— von Joachim Camerarius angeraten 2.

Karies der Zähne s. Zahnkrankheiten.
— s. Zahnfraß.
Karten s. Schulatlanten.
— s. Wandkarten.
Kartengestell von Lickroth 91—92.
Kartenständer für Schulen von Jungels 91.
— für Schulen von Kottmann 91.
— für Schulen von Lickroth 90—91.
Keuchhusten 190.
— seine Häufigkeit 190.
— seine Symptome 190.
— welche Maßnahmen die Schule bei ihm zu treffen hat 190.
Kinderaustausch während der Ferienzeit 111—112.
Klassenluft, ihre Trockenheit bei Feuerluftheizung 60 bis 61.
— vgl. Luft.
Kleiderablagen in Schulen 46.
Kleidungsstücke dürfen nicht in der Klasse aufgehängt werden 45—46.
Klosetts s. Aborte.
Koch'scher Kommabacillus 197.
Körperbeschaffenheit der Jugend nach Goethe 7.
Körperentwicklung, kräftige, s. Kräftige Körperentwicklung.
Körperliche Ausbildung der Jugend nach Basedow 6.
Körperliche Ausbildung, Salzmanns Urteil darüber 7.
— vgl. Körperliche Uebungen.
Körperliche Erziehung s. Körperliche Ausbildung.
Körperliche Uebungen, empfohlen von Johann Peter Frank 8.
— für die Schüler in der Ferienzeit 112.
— gefordert von Vergerius 2—3.
— ihre Empfehlung durch Zwingli 2.
— Luthers Eintreten für sie 1.
— Sadolets Klage über ihre Vernachlässigung 3.
— Urteil Bertholds von Regensburg über sie 1.
— Urteil Geilers von Kaisersberg über sie 1.
— Urteil Thomas Haselbachs über sie 1.
— vgl. Gymnastik.
— vgl. Jugendspiele.
— vgl. Körperliche Ausbildung.
— vgl. Körperpflege.
— vgl. Leibesübungen.
— wie sie nach Maffeus Vegius getrieben werden sollen 3.
Körperpflege, nach Amos Comenius ein Stück der Jugenderziehung 5.
— vgl. Körperliche Uebungen.
Kohlenoxydvergiftung von Schülern 58—59.
Kohlensäure, Methode Pettenkofers, den Gehalt der Schulluft an ihr zu ermitteln 34 bis 35.
— minimetrisches Verfahren von Smith-Lunge, den Gehalt der Schulluft an ihr zu bestimmen 35—36.
— vgl. Luftprüfer.
Kohlensäureausscheidung der Schüler 37.
Kohlensäuregehalt der Klassenluft, beeinflußt durch die Porosität des Baumaterials 39.
— Einfluß der Ventilation auf denselben 37—38.
— nimmt mit der Dauer des Unterrichts zu 39.
— von der Beschaffenheit der Freiluft abhängig 38.
— von der Luftbewegung im Freien abhängig 38.
— von der Temperaturdifferenz zwischen ihr und der Luft im Freien abhängig 38 bis 39.
Kommabacillus, Koch'scher 197.
Konfirmationsunterricht, Ueberbürdung der Schüler durch manchen 115.
Kongestionen s. Blutandrang.
Konträre Sexualempfindung bei Schülern 200.
Kopfgenickkrampf 190—191.
— seine Anzeichen 190—191.
— Vorsichtsmaßregeln der Schule bei seinem Auftreten 191.
Kopfschmerz bei der Schuljugend 119—120.
Koplik'sche Flecken, ein Frühsymptom der Masern 185.
Korklinoleum als Belag für Schulfußböden 50.
— vgl. Linoleum.
Kräftige Körperentwicklung der Schüler ist mit größerer geistiger Leistungsfähigkeit verbunden 202.
Kränklichkeit der Schüler 201 bis 202.
Krankheiten, luftverderbende, der Schüler 46—47.
Kreide für Schultafeln 90—91.
— Gefährlichkeit gewisser farbiger 90.
Kreidehalter von Soennecken 90—91.
Kunsttafel vgl. Schreibtafel.
— weiße, zum Schreiben von Thieben 151—152.
Kurzsichtige s. Myopen.
Kurzsichtigkeit, nach Buttstedt durch Nahesehen erzeugt 5.
— vgl. Myopie.
— vgl. Sehkraft.

Lage des Schreibheftes s. Heftlage.
Lampen, ihre Verteilung in der Klasse 29—30.
— vgl. Gasbogenlampe.
— vgl. Gasglühlicht.
— vgl. Petroleumlampen.
— von Smirnoff 26—27.
— von Wenham 27.
Lampencylinder 28—29.
Lampenglocken 29.
— Verringerung der Lichtintensität durch sie 24.
Lampenschirme 29.
Landkarten s. Schulatlanten.
— s. Wandkarten.
Larven im Ohr 167—168.
Lateinischer Druck s. Antiqua.
Latrinen vgl. Aborte.
Latrineninhalt, Kalk zur Desinfektion desselben 54.

Latrineninhalt, Torfstreu als Desodorierungsmittel für denselben 54.
Lebensjahr, das passendste für den Schuleintritt 113.
Lehne der Schulbänke 68—69.
Lehrer, hygienische Ausbildung derselben 201.
Lehrmethode s. Unterrichtsmethode.
Lehrpläne der Gymnasien sind nach Lorinser zu vereinfachen 9.
— vgl. Unterrichtsplan.
Lehrstoff, geforderte Erweiterung desselben 118.
— Verringerung desselben in einzelnen Fächern durch die Behörden 118.
Lehrstunde s. Unterrichtsstunde.
Leibesübungen vgl. Körperliche Uebungen.
— von Herder am Weimarischen Gymnasium eingeführt 6.
Lektion s. Unterrichtsstunde.
Lernstoffe, wie verschiedene Anforderungen die einzelnen an die geistige Tätigkeit stellen 98.
Lesen, aus Rücksicht auf die Augen sind Pausen bei demselben empfehlenswert 150 bis 151.
— ist in der Schule möglichst einzuschränken 151.
— seine Mangelhaftigkeit bei Schülern höherer Lehranstalten 173—174.
— soll nicht zu früh in der Schule beginnen 173.
Lesepult vgl. Bücherhalter.
— von Emanuel Bayr 183.
— von J. Fust 183.
Lesestütze vgl. Durchsichtsstativ.
— von Dürr 155.
— von Sönnecken 154.
Liebesverhältnisse zwischen älteren und jüngeren Schülern 200.
Linoleum als Fußbodenbelag für Turnsäle 52—53.
— vgl. Korklinoleum.
Lüftung s. Ventilation.
Luft, die den Klassen zuzuführende soll möglichst rein sein 39—40.
Luftheizung s. Feuerluftheizung.
Luftkanäle in Schulen, wie sie beschaffen sein müssen 40.
Luftprüfer, kontinuierlich selbsttätiger von A. Wolpert 36—37.
— vgl. Kohlensäure.
Luftuntersuchungen in Schulen von Pettenkofer, Breiting und Ritschel 10.
Luft vgl. Klassenluft.
— vgl. Schulluft.
— Zusammensetzung der atmosphärischen 30.

Mäßigkeit im Essen, empfohlen von Zwingli 2.
Manie bei Schülern 126.
Mappen s. Handmappen.
— vgl. Bücherranzen.
Masern 184—185.
— die Sterblichkeit an ihnen 185.
— Koplik'sches Frühsymptom derselben 185.
— ihre Kennzeichen 184.
— ihre Verbreitung durch die Schule 184.
— Vorsichtsmaßregeln gegen ihre Weiterverbreitung 185.
Masturbation s. Onanie.
Matratzen für Turnhallen 52.
Matten zur Reinigung der Füße der Schüler 45.
Maturitätsexamen, Erleichterungen bei ihm 118—119.
Memoriermethode, welche ist die beste? 99.
Meningitis cerebrospinalis s. Kopfgenickkrampf.
Messung der Körperlänge der Schüler nach Burgerstein 87.
— nach Kotelmann 87.
Messungen, pädagogisch-psychometrische von Keller mit dem Mosso'schen Ergographen 96—97.
— vgl. Versuche.
— von Kemsies mit dem Mosso'schen Ergographen 97 bis 98.
Methode Holmgrens zur Ermittelung von Farbenblindheit 157.
Mikroorganismen der Schulluft 32—33.
— ihre verschiedenen Arten 33.
— ihre Zahl 32—33.
Minderwertigkeiten s. Psychopathische Minderwertigkeiten.
Minusdistanz zwischen Tischplatte und Sitzbrett 71—72.
Mitteldruckwasserheizung 62.
Mittenlage, gerade, s. Gerade Mittenlage.
Mittenlage, schräge, s. Schräge Mittenlage.
Morbidität s. Kränklichkeit.
Mossos Ergograph, seine Kurve ist nicht zugleich diejenige der geistigen Ermüdung 102.
Mumps 191—192.
— seine Ansteckungsfähigkeit 191.
— seine Symptome 191.
— Verhütung seiner Weiterverbreitung durch die Schule 191—192.
Musikalisches Gehör der Schüler 170.
Musikstunden der Schüler 114 bis 115.
Musterung, ärztliche, der Schulrekruten 113.
Mutation s. Stimmwechsel.
Myopen, hochgradige, erhalten durch Gläser keine volle Sehschärfe 144—145.
Myopie, eine durch die Kultur erzeugte Anomalie 140.
— Einfluß der Rasse auf ihre Entstehung 146—147.
— greift mit den wachsenden Lebensjahren weiter um sich 142.
— hindert bei der Wahl des Berufes 144.
— ihre Erblichkeit 145—146.
— ihre Häufigkeit in den höheren Lehranstalten 141.
— ihre Nachteile 144.
— ihre stärkeren Grade machen zum Militärdienst untauglich 144.
— ihre Ursachen 145—147.
— ihr Grad nimmt mit den Schuljahren zu 143.
— ihr Grad steigt mit den höheren Klassen an 142 bis 143.
— ihr Grad wird mit dem zunehmenden Lebensalter stärker 143.
— ihr Wesen 140.
— ist, je höher die Klassen, desto häufiger 142.
— nimmt mit dem höheren Schulalter zu 142.
— vgl. Kurzsichtigkeit.
Myopische Augen sind steten Gefahren ausgesetzt 145.

Nachhilfestunden für Schüler 114.
Nachmittagsunterricht s. Unterricht.
Nasenbluten der Schüler 120.

Nerven, die Differenzierung ihrer Elemente nach Arndt für die geistige Leistung bedeutsam 93—94.
Nervensystem der Schüler, seine Hygiene 92—136.
Nervöse Schüler 101.
Nervosität der Schüler, ihre Behandlung durch Ausspannung vom Unterricht 124 bis 125.
— erzeugt durch die Schule 121—122.
— ihr Ansteigen mit dem Lebensalter der Schüler 121 bis 122.
— ihre Zunahme bei den Schülern von Klasse zu Klasse 121.
— vgl. Neurasthenie.
— vgl. Ueberreizung.
— von Männern und Frauen, ein pathologisches Merkmal unserer Zeit 120—121.
Neurasthenie bei Schülern 122.
— ihre Behandlung 123—125.
— vgl. Nervosität.
Niederdruckdampfheizung 63.
Niederdruckdampfluftheizung 63—64.
Niederdruckwasserheizung 62.
Nikotingehalt des Tabaks 134.
Normalsichtigkeit s. Emmetropie.
Notenhefte, hygienische Anforderungen an sie 150.
Nulldistanz zwischen Tischplatte und Sitzbrett 71—72.

Oberlichtreflektor von Hrabowski 26.
Oefen mit Gasheizung 58.
— verschiedene Arten derselben 57—58.
Oele s. Fußbodenöle.
Ofenheizung, ihre hygienischen Nachteile 56—57.
— ihre Nachteile in pädagogischer Hinsicht 56.
— ihre Schattenseiten in technischer Beziehung 56.
— ist kaum billiger als Zentralheizung 56.
Ofen- oder Zentralheizung? 56—57.
Ofenschirme 64.
Ohr erfordert Vorsicht beim Baden 168.
— Fremdkörper in demselben 167—168.
— Insekten in demselben 167.
— kaltes Wasser in demselben 168.
— Larven in demselben 167 bis 168.
Ohr, Lehrer sollen keine Extraktionsversuche an Fremdkörpern in demselben machen 167—168.
— seine Erkrankungen infolge von chronischen Allgemeinleiden 165—166.
— seine Hygiene 161—169.
— seine Schädigung durch akute Infektionskrankheiten 165.
— seine Schädigung durch die Schule 166.
— seine Schädigung durch Schallerschütterungen 166.
— vgl. Gehör.
Ohrenfluß, übelriechender der Schüler 46.
Ohrfeigen, ihre Gefährlichkeit als Strafmittel 166—167.
Ohrspeicheldrüse, epidemische Entzündung derselben, s. Mumps.
Onanie 198—200.
— ihre Bekämpfung 199—200.
— ihre Folgen 199.
— ihre Ursachen 199.
— ihre Verbreitung bei Schülern 199.
Orientierung der Schulzimmer 12—14.
— in Dresden 14.
— Grundsätze für dieselbe 12 bis 13.
— nach Norden 14.
— nach Osten 13.
— nach Süden 13.
— nach Südosten 13.
— nach Westen 13—14.

Pädagogisch-psychometrische Messungen s. Messungen.
Papyrolith als Material für Schulfußböden 49—50.
Pausen beim Lesen 150—151.
— beim Schreiben 182.
— Bestimmungen über sie für die Stadtschüler in Wismar 1541 3.
— ihre Dauer 104—106.
— ihre richtige Verwendung 106—107.
— vgl. Respirien.
Perversität, geschlechtliche bei Schülern 200.
Petroleumlampen, ihre Schattenseiten 29.
— ihre Vorzüge vor Gasbeleuchtung 29.
Photochemische Methode Wingens, das Tageslicht in Klassen zu prüfen 18—19.
Photometer von Leonhard Weber 14—15.
Pissoirs für Schulen 54—55.
— Berieselung derselben mit Wasser 54.
— ihre Desodorierung nach dem System Beetz 54—55.
— vgl. Urinoirs.
Plusdistanz zwischen Tischplatte und Sitzbrett 71—72.
Pocken s. Blattern.
Prismen aus Glas zur Erhellung von Schulzimmern 20.
Privatstunden der Schüler 114 bis 115.
Prüfung des Gehörs s. Hörprüfung.
Prüfungen der Schüler 100.
Psychopathische Minderwertigkeiten 126.
Pubertätsperiode, Stimmwechsel während derselben 172 bis 173.
Pult s. Tischplatte.

Rachenmandel, ihre Schwellung 164—165.
— vgl. Adenoide Vegetationen.
Radfahren 123.
Ranzen s. Bücherranzen.
Ratschläge s. Regeln.
Rauchen s. Tabakrauchen.
Raumwinkel als Maß der Beleuchtungsstärke 17.
Raumwinkelmesser von Leonhard Weber 16—17.
Rechenaufgaben zur Bestimmung der geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler 94—95.
Rechtslage des Schreibheftes verwerflich 181.
Refraktionsfehler s. Brechungsfehler.
Regeln für das Verhalten bei geistiger Tätigkeit 114.
Regenerativbrenner vgl. Gasbogenlampe.
— von Siemens 27.
Regulierfüllöfen 57—58.
Reinhaltung der Schulzimmer 44—55.
Reinigung der Füße der Schüler 44—45.
— der Schullokalitäten 50 bis 51.
— der Turnhallen 52.
— vgl. Hauptreinigung.
Reinlichkeit der Schüler 44.
Reisen s. Ferienreisen.
Rekruten der Schule, ihre ärztliche Musterung 113.
Religionsunterricht, Ueberbürdung von Schülern durch jüdischen 115.
Respirien 100.

Respirien vgl. Pausen.
Röteln 185—186.
Rouleaux der Schulzimmer 20, 21.
— vgl. Fenstervorhänge.
Rückenlehne s. Lehne.
Rückfalltyphus 196.
Rückgrat, Beugung desselben beim Sitzen von Buttstedt 1737 als ungesund bezeichnet 5.
— der Schüler, Vorschlag es einmal im Quartale zu untersuchen 180.
— vgl. Rückgratsverkrümmungen.
Rückgratsverkrümmungen 178—181.
— seitliche s. Seitliche Rückgratsverkrümmungen.
— sollen möglichst früh behandelt werden 180.
— vgl. Rückgrat.
— vgl. Wirbelsäuleverkrümmungen.

Sanatol zur Desodorierung der Schulpissoirs 55.
Sanatorien s. Heilanstalten.
Schädel, sein kubischer Inhalt als Maßstab für die Leistungsfähigkeit des Gehirns 92—93.
Schafblattern s. Wasserblattern.
Scharlach 186—188.
— Mortalität an ihm 186.
— seine Symptome 186—187.
— seine Uebertragung 187.
— Vorsichtsmaßregeln gegen seine Weiterverbreitung 187 bis 188.
Scharreisen zur Reinigung der Füße der Schüler 44—45.
Schatten der Bogen- und Glühlampen 24.
Schiefertafel ist aus der Schule womöglich zu verbannen 151.
Schirme s. Lampenschirme.
Schlaf, unzureichender der Schüler 100—101.
Schlafdauer, die richtige für Schüler 123—124.
— die tatsächliche der Schüler 124.
— Verhinderung ausreichender durch die Schule 124.
Schlittschuhlaufen, früheres Verbot desselben für die Schüler der Neckarschule in Heidelberg 5.
— Verbot desselben für die Schüler durch Trotzendorf 5.
Schräge Mittenlage des Heftes verwerflich 181.
Schreiben ist durch kurze Pausen zu unterbrechen 182.
— hygienische Vorsichtsmaßregeln bei demselben 151.
Schreibhefte, hygienische Anforderungen an sie 152 bis 153.
Schreibschrift, die lateinische ist der deutschen vorzuziehen 153.
— vgl. Steilschrift.
Schreibtafel aus Celluloid von Lange 152.
— aus emailliertem Eisenblech von Wenzel 152.
— für Tintenschrift von Schwegler 152.
— vgl. Kunsttafel.
— weiße aus Glas von Boavry 152.
— weiße aus Pappe von Bürschl 152.
Schrift s. Schreibschrift.
— vgl. Handschrift.
— vgl. Steilschrift.
Schüleraustausch s. Kinderaustausch.
Schülerherbergen 110.
Schüler, hochbegabte s. Hochbegabte Schüler.
— ihre Zerstreuung durch Vergnügungen 114.
— nervöse 101.
— unbefähigte s. Unbefähigte Schüler.
Schülerwanderungen, geleitet von Victorinus von Feltre 3.
Schulärzte 10, 200—201.
— für höhere Lehranstalten 201.
Schularbeiten während der Ferien 109.
Schulatlanten, hygienische Anforderungen an sie 149 bis 150.
Schulausflüge, von Johann Peter Frank empfohlen 8.
Schulbänke der Schule zu Ysni 1649 4.
— ihre Aufstellung in der Klasse 73.
— ihre Befestigung am Boden 73.
— mit beweglichen Sitzen 78 bis 81.
— mit beweglichen Tischplatten 75—78.
— vgl. Bankgrößen.
— vgl. Bankplätze.
— vgl. Subsellien.
— zum Sitzen und Stehen 81 bis 82.
Schulbank „Kolumbus“ von Ramminger und Stetter 80 bis 81.
— mehrsitzige mit Ausschnitten 74.
— von Elsässer 79.
— von Hippauf 78.
— von Hustädt 80.
— von Kottmann 79.
— von Kunze 75—76.
— von Lickroth 79.
— von Parow 75.
— von Schenk 77—78.
— Wiener 76.
— zum seitlichen Umlegen von Kottmann 86.
— zum seitlichen Umlegen von Lickroth 85—86.
— zum seitlichen Umlegen von Sichelstiel und Schubert 84—85.
— zum Sitzen und Stehen von Götze 82.
— zum Sitzen und Stehen von Kottmann 81—82.
— zum Umkippen von Rettig 82—84.
Schulbrausebäder 44.
Schulbrunnen 198.
— vgl. Trinkwasser.
Schulbücher, hygienische Anforderungen an dieselben 148—149.
— hygienische Anforderungen an ihren Druck 148—149.
— hygienische Anforderungen an ihr Papier 148.
— sind oft hygienisch zu beanstanden 150.
— sollten von den Behörden in hygienischer Beziehung kontrolliert werden 150.
Schulfahrten s. Ferienreisen.
Schulgarten des Gymnasiums in Halle a. S. 1588 3.
Schulgebäude der Jesuiten 4.
— Förderung ihrer Hygiene durch Lang, Zwez, Varrentrapp, Reclam, Erismann, Hinträger und Burgerstein 9.
— vgl. Schulhaus.
Schulgesundheitspflege vgl. Schulhygiene.
— Werke über sie von Guillaume, Falk, Thomé, Gauster, Reimann, Rembold, Baginsky und Janke, Eulenberg und Bach, Burgerstein und Netolitzky 11—12.
Schulhaus, Beschreibung eines solchen durch Joseph Furttenbach den Jüngeren 1649 4.
— vgl. Schulgebäude.

Schulhöfe 106.
— Belag derselben 45.
Schulhygiene, internationaler Kongreß für sie 1904 10.
— vgl. Schulgesundheitspflege.
Schulkopfweh s. Kopfschmerz.
Schulluft, Einfluß unreiner auf die Schüler 32.
— ihre Abweichung von der atmosphärischen Luft 30—31.
— ihre Verbesserung durch Lüftungsvorrichtungen 39.
— Maßstab für ihre Verunreinigung 33—34.
— organische Verunreinigungen derselben 31—32.
— vgl. Luft.
Schulreisen s. Schülerwanderungen.
— s. Schulausflüge.
Schulrekruten s. Rekruten.
Schulstaub, nachteilig für die Luftwege und Augen 33.
— vgl. Staub.
Schultafel vgl. Wandtafeln.
— von Kottmann mit Rollstativ 89—90.
— von Lickroth mit Rollstativ 89—90.
— von Lickroth mit Staffelei 90.
Schultische, ihre Reform durch Parow, Fahrner, Hermann, Schildbach, Kunze, Buchner, Herm. Meyer, Schenk, Lorenz und Rettig 9—10.
— vgl. Subsellien.
Schulzeit, geteilte oder ungeteilte? 107—108.
Schulzimmer, innere Ausstattung derselben 66—92.
Schwämme zum Abwischen der Schultafel 91.
Schweißfüße der Schüler 46.
Schwerhörige Schüler bleiben beim Unterrichte zurück 163 bis 164.
— erfordern besondere Aufmerksamkeit des Lehrers 164.
— ihre pädagogische Behandlung 168.
Schwerhörigkeit von Schülern, ihre Häufigkeit 162—163.
— ihre Nachteile beim Unterrichte 163.
Schwindsucht s. Tuberkulose.
Sehkraft, ihre Schwächung bei Schülern nach Lorinser 8.
Sehschärfe der Schüler im Freien 11.
Seitenlichtreflektor von Hrabowski 25—26.
Seitliche Rückgratsverkrümmungen 178—180.
Seitliche Rückgratsverkrümmungen der Schüler entsprechen deren fehlerhafter Körperhaltung beim Schreiben 180.
— finden sich meist im schulpflichtigen Alter 178—179.
— ihre Entstehung in den ersten Lebensjahren 178.
— ihre Häufigkeit bei Schülern 179.
— ihr Vorkommen steigert sich während der Dauer des Schulbesuches 179—180.
Selbstmorde von Schülern 127 bis 128.
— ihre Veranlassungen 127 bis 128.
— was sollen die Lehrer dagegen tun? 128.
Senkgruben für Schulaborte 53.
Sexualempfindung, konträre bei Schülern 200.
Sinnesorgane der Schüler, Hygiene derselben 136—169.
Sitzbrett der Schulbank 66 bis 67.
Sitze, Länge derselben für den einzelnen Schüler 72—73.
— wie viele sollen sich auf einer Bank nebeneinander befinden? 73.
Skoliosen s. Seitliche Rückgratsverkrümmungen.
Speifläschchen vgl. Spucknäpfe.
— von Dettweiler 195.
Speigefäße s. Spucknäpfe.
Spirituosen s. Alkohol.
Spiritusglühlicht 28.
Sprechen, Hygiene desselben 173—177.
— zu lautes in der Schule 174.
— zu schnelles in der Schule 174.
Sprechleiden, ihre Häufigkeit bei der Schuljugend 175.
Sprechübungen in der Lesestunde 173.
Spucknäpfe für Schulen 195.
— vgl. Speifläschchen.
Stammelnde Schüler, Heilkurse für sie 177.
Staub in Schulen, Messungen desselben von Meyrich 10.
— in Turnhallen, Gefährlichkeit desselben nach F. A. Schmidt 10.
— organischer in der Schulluft 32.
— vgl. Schulstaub.
Steilschrift, ihre Bekämpfung durch Berlin und Rembold 11.
Steilschrift, ihre Empfehlung für Schulen durch Schubert, Mayer, Fuchs, Javal, Bayr und Neumann 11.
— verdient den Vorzug vor der Schrägschrift 153—154, 181—182.
Sternolithfußbodenöl 48.
Stigmographische Zeichenmethode von Stuhlmann 155 bis 156.
Stimmumfang der Schüler 169 bis 170.
Stimm- und Sprachorgane der Schüler, ihre Hygiene 169 bis 178.
Stimmwechsel in der Pubertätszeit 172—173.
Stotternde Schüler, Methode für ihre Heilung von A. und H. Gutzmann 11.
— wie sich Lehrer und Eltern gegen sie verhalten sollen 176—177.
Stottern erschwert die Berufswahl 175—176.
— hindert am Fortschritt in der Schule 175.
— seine Häufigkeit bei der Schuljugend 175.
— seine Heilung 176—177.
— seine Ursachen 174—175.
— von Schülern 174—177.
Stundenplan, Anordnung desselben vom hygienischen Standpunkt 102—103.
Subsellien, Anforderungen Johann Peter Franks an sie 8.
— Anforderungen, welche an sie zu stellen sind 66—73.
— mit fester Null- oder Minusdistanz 73—74.
— vgl. Schulbänke.
— vgl. Schultische.

Tabak, sein Einfluß auf den Organismus der Jugend 134 bis 135.
— sein Einfluß auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler 134—135.
Tabakrauchen der Schüler 134 bis 135.
— sollte nur den Schülern der oberen Klassen gestattet sein 135.
Tabakrauchende Schüler, Ratschläge für sie 135.
Tafel s. Kunsttafel.
— s. Schiefertafel.
Tageslicht, Abhilfe bei unzureichendem in einer Klasse 19—20.

Tageslicht, Abnahme desselben in Klassen vom Fenster nach der gegenüberliegenden Wand hin 19.
Tageslichtreflektor von F. W. Hennig 20.
Temperatur, die für Aborte erforderliche 64.
— die für Klassen erforderliche 64.
— die für Treppenhäuser und Korridore erforderliche 64.
— die für Turnhallen erforderliche 64.
— Messungen derselben in Schulen 113.
— Schwankung derselben in den Klassen während der Unterrichtszeit 65.
— vgl. Wärmeverteilung.
Thermometer für Schulen 113.
— in den Schulzimmern 65.
— vgl. Distanzthermometer.
Tinte, hygienische Anforderungen an sie 152.
Tischplatte, Hinzufügung eines horizontalen Teils zu ihrem geneigten 71.
— Längsrille für Federhalter u. s. w. in ihr 70—71.
— Nachteile einer zu hohen 69.
— Nachteile einer zu niedrigen 70.
— Neigung derselben 70.
— welche sich aufrichten läßt 71.
Tonnen für Schulaborte 53.
Trachom s. Granulöse Bindehautentzündung.
Trinkgelage der Stadtschüler in Wismar 1541 3.
Trinkwasser in Schulen 198.
— vgl. Schulbrunnen.
Trockenheit der Klassenluft bei Feuerluftheizung 60 bis 61.
Tuberkulose 194—195.
— ihre Häufigkeit 194.
— wie sie sich weiterverbreitet 194—195.
Tücher zum Abwischen der Schultafel 91.
Turnen, Goethes Urteil darüber 7.
— in den Pausen 106—107.
— ob es bei geistiger Ermüdung Erholung gewährt 99.
— vgl. Gymnastik.
Turnhallen, Einfluß unreiner auf die Gesundheit der Schüler 51.
Turnunterricht, fakultative Einführung desselben an den höheren Schulen durch Friedrich Wilhelm IV 9.
Typhus 195—196.
— seine große Ansteckungsfähigkeit 196.
Typhuskranke Schüler, Vorsichtsmaßregeln, die bei ihnen zu beobachten sind 196.

Ueberbürdung der Schüler durch die Schule 115—116.
— durch jüdischen Religionsunterricht 115.
— durch Konfirmationsunterricht 115.
— Maßregeln zu ihrer Verhütung 117—118.
Ueberreizung durch den Schulunterricht nach Froriep 9.
— vgl. Nervosität.
Uebersichtigkeit s. Hypermetropie.
Uebungen, körperliche, ihr Einfluß auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler 98.
— vgl. Körperliche Uebungen.
Unbefähigte Schüler in höheren Lehranstalten 113—114.
— wie sie in der Schule behandelt werden sollen 122.
Unterleibstyphus 196.
Unterricht am Nachmittag 100, 101.
— Bekämpfung seines zu frühen Beginnes durch Johann Peter Frank 7.
— hygienischer s. Hygienischer Unterricht.
— im Freien 4—5.
— im Gesang s. Gesangunterricht.
— sein Beginn um 7 Uhr zu früh 100.
— wann er des Morgens beginnen soll 124.
Unterrichtsmethode 103—104.
— ihre Verbesserung 118.
Unterrichtsplan der Jesuiten 4.
— vgl. Lehrpläne.
Unterrichtsstunden, ihre Dauer 104.
— Zahl der wöchentlichen für die einzelnen Klassen 116 bis 117.
Untersuchung s. Musterung.
Urinoirs für Schulen, ihre Desodorierung nach Chlebowski und Skrobanek 55.
— vgl. Pissoirs.
Urinol, ein Oel zur Desodorierung der Schulpissoirs 54 bis 55.

Vaccination s. Impfung.
Vakanzen s. Ferien.
Vegetationen, adenoide 164 bis 165.
Veitstanz bei Schülern 130 bis 131.
— vgl. Choreatische Schüler.
Velozipedfahren s. Radfahren.
Ventilation der Schulzimmer 30—44.
— durch die Fensterverglasung von Castanig 41.
— durch Glasjalousien 41.
— durch Klappflügel in den Fenstern 41.
— durch Oeffnen der Fenster und Türen 42—44.
— durch Schiebfenster 41 bis 42.
Ventilationsvorrichtungen für Schulen, ihre Handhabung 40.
Verbrennungsgase, Eintritt von solchen in geheizte Schulräume 59—60.
Verein für Kinderaustausch in der Ferienzeit 111—112.
— für Schulgesundheitspflege, allgemeiner deutscher 10.
Verirrung s. Perversität.
Verkrümmungen des Rückgrats s. Rückgratsverkrümmungen.
Versuche Januschkes, die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler zu bestimmen 98 bis 99.
— vgl. Messungen.
Vorhänge s. Fenstervorhänge.

Wärmesignalisierung vgl. Distanzthermometer.
— Zentralapparat für elektrische von Bastelmann 65 bis 66.
Wärmeverteilung, ungleiche im Schulzimmer bei Feuerluftheizung 61—62.
— vgl. Temperatur.
Wandkarten, hygienische Anforderungen an sie 149 bis 150.
Wandtafeln für Schulen 89 bis 90.
— vgl. Schultafel.
Waschvorrichtungen in Schulen 44.
Wasserblattern 193—194.
— ihre Symptome 193—194.
Wasserheizung 62—63.

Wasser, kaltes im Ohr 192.
Wasserklosetts für Schulen 53. vgl. Aborte.
Wiederimpflinge, wie sie sich zu verhalten haben 193.
Wiederimpfung, ihre Förderung durch die Schule 193. vgl. Impfung.
Windblattern s. Wasserblattern.
Wirbelsäule s. Rückgrat.
Wirbelsäuleverkrümmungen s. Rückgrateverkrümmungen.
Wucherungen der Rachenmandel s. Adenoide Vegetationen.
Wucherungen der Rachenmandel s. Rachenmandel.
— im Nasenrachenraume s. Adenoide Vegetationen.

Zahnfrak bei Schülern 5.
Zahnkrankheiten, ihre Häufigkeit bei Schülern 46—47.
Zahnpflege der Schüler 46 bis 47.
Zeichenmethode, stigmographische von Stuhlmann 155 bis 156.
Zeichensaal, seine Orientierung nach Norden empfehlenswert 14.
Zeichentische von Lickroth 88—89.
Zeichenunterricht, Dispensation von ihm 156.
— von Herder am Weimarischen Gymnasium eingeführt 6.
— Vorsichtsmaßregeln, welche bei ihm zu beobachten sind 155—156.
Zeitschrift für Schulgesundheitspflege von Kotelmann-Erismann 10.
Zerstreuung der Schüler durch Vergnügungen 114.
Ziegenpeter s. Mumps.

Alphabetisches Namenregister.

Albrand 19. 23.
Altenstein 9.
Aquaviva 4.
Argand 28.
Aristoteles 136.
Arlt 10.
Arndt 93. 94.
Arsonval 31.
Auer 27. 28.
Axenfeld 159. 161.

Bach, Th. 12. 135.
Baer 136.
Baginsky 11. 12. 22. 87.
Bahlcke 92.
Bardenheuer 180.
Barr 162. 163.
Basedow 6.
Bastelmann 65.
Bayr 11. 49. 183. 202.
Bechem 63. 66.
Becker 119. 120.
Beethoven 93.
Beetz 54. 55.
Behnke, G. 66.
Behring 188.
Benda 136.
Bendziula 75. 81. 92.
Bennstein 73. 92.
Berger 203.
Bergström V.
Berlin 10. 11. 23.
Berthold von Regensburg 1.
Bertillon 134.
Beyer, O. W. 135.
Bezold 11. 161. 162. 164. 168. 169.
Biermer 190.
Bischoff 93.
Blasius 150.
Boavry 152.
Böttcher 52.
Bolton 102. 135.
Bonnesen 65.
Borchmann 111.
Boubnoff 39.
Brauckmann 169.
Breckling 61. 66.
Breiting 10.
Bresgen 11. 119. 136. 169.
Broca 93.
Brown-Séquard 31.
Brühl 203.
Buchner 9. 47. 68. 73. 74.
Bürchl 152.
Bunsen 18.
Burgerstein 9. 12. 30. 87. 94. 95. 96. 98. 102. 104. 105. 135. 169. 203.
Buttstedt 5.
Butzke 27.
Byron 93.
Bystroff 119.

Cäsar 3.
Camerarius 2. 3.
Carhart 148.
Carnelley 33.
Castanig 41.
Castenholz 180.
Charcot 119.
Chlebowski 55.
Cohn, Herm. 10. 15. 17. 19. 23. 25. 29. 30. 75. 140. 150. 159. 169. 203.
Combe V. 66. 196. 203.
Comenius 5.
Conrad 137. 139. 168.
Conradi V.
Csaky 109.
Cuvier 93.

Dankwarth 42. 43.
Dante 93.
Debouttéville 126.
Dettweiler 195.
Dor 145.
Dornblüth V. 106. 203.
Dürr 155.
Dukes 173.
Duvoisin 125.

Edel 203.
Elsässer 69. 70. 71. 72. 78. 79. 86. 91.
Ely 137.
Emminghaus 126.
Engel, Ed. 169. 170.
Engels 47. 48.
Erb 120.
Erismann 9. 10. 17. 24. 25. 30. 33. 44. 66. 72. 102. 137. 168.
Esmarch 69.
Eulenberg, H. 12. 87. 120. 127.
Eulenburg 100. 178. 182.

Fahrner 9. 68. 73. 74. 92.
Falk 11.
Fantoni 94.
Feilchenfeld 159.
Felix, E. 162. 165.
Fenchel 55.
Ferdinands 158.
Fizia 147.
Förster 20. 23.
Foggie 33.
Fonsagrive 123.
Forster 60.
Fränkel 161. 191.
Frank, J. P. 7. 8. 12.
Frenzel Fr. 178.
Freudenreich 33.
Friedmann 125.
Friedrich Wilhelm III 9.
Friedrich Wilhelm IV 9.
Froriep 9.
Fuchs 11.
Furttenbach der Jüngere 4.
Fust 183.

Galenus 2. 136.
Gambetta 93.
Garbini 170. 177.
Gauss 93.
Gauster 11.
Geiler von Kaisersberg 1.
Gellé 162. 163. 169.
Gelpke 10. 202.
Genzmer 58.
Gian-Francesco II Gonzaga 3.
Gilbert 170. 177.
Gillert 38. 44.
Göbeler 92.
Göpel 111.
Goethe 7.
Götze 81. 82. 92. 136.
Gotthold 9.
Gramme 24.
Gratiolet 93.
Graupner 202.
Grazianow 202.
Greef 159.
Griesbach 10. 99. 100. 101. 102. 135.
Grimm, Jakob 153.
Gruber, Max 169.
Grusdeff 194.
Gümtz 127.
Guillaume 11. 119. 120. 179.
Gunz 171.
Guts Muths 7.

Gutzmann, Alb. 11. 176. 177.
Gutzmann, Herm. 11. 173. 174. 176. 177.
Guye 11. 165.

Häsecke 66.
Hagenbach 190.
Hakonson-Hansen 45. 106. 119. 195. 203.
Hankel 74. 92.
Hartmann, Arth. 169.
Hartmuth 152.
Haselbach 1.
Hasse 127.
Hauenschild 159.
Heinsius 9.
Helmholtz 93.
Hemfler 111.
Henie 46.
Hennig 20.
Henrici 22.
Herder 6.
Hermann 9. 68. 75. 92. 133.
Hertel 119.
Hesse 32. 44.
Heymann, B. 152.
Hinträger 9. 12. 46. 55.
Hinzpeter 115.
Hippauf 78. 92.
Hippel 10. 138. 139. 146. 169.
Hirschberg 159.
Hirschfeld 198.
Hoche 200.
Höpfner 86. 95. 135.
Holmgren 157.
Homburger 19.
Hoppe 158.
Horstmann 137.
Houben Sohn 58.
Hrabowski 25. 26.
Hustädt 78. 80. 86.
Huth 19.
Hyrtl 93.

Jacobi 58.
Jahn 7.
Jahns 9.
Jahr 203.
Janke, O. 11. 12. 136.
Januschke 98. 104. 106.
Jaspar 24.
Javal 11. 22. 148.
Jean Paul 6. 123.
Ignatieff 24. 32. 39. 44.
Jungels 91.

Käuffer 58.
Kafemann 11. 169.
Kaiser 78.
Kahlbaum 125.
Kallmann 154.
Kant 114.
Kassowitz 131.
Kauer 19.
Kauffmann 169.
Keidel 58.
Keller 96. 97. 99. 119.
Keller, C. 169.
Kemsies 97. 99. 102. 116. 135.
Key 119. 120. 124. 136.
Kirchner 10. 146. 147. 169.
Kisch 123.
Klebs 188. 189.
Klein 125.
Knapp 130.
Koch, Ad. 183. 184.
Koch, J. L. A. 126.
Koch, Rob. 194. 197.
Königstein 169.
Köpke 9.
Körner, O. 136. 169.
Körösi 184.
Koldewey 12.
Komissaroff 39.
Koplik 185.
Kotelmann 136. 169. 202.
Kottmann 78. 79. 81. 82. 86. 89. 90. 91.
Kräpelin 101. 102. 105. 131. 135.
Krafft-Ebing 119. 127.
Krüger, R. 45.
Krüß 17. 23.
Krug 160. 169. 178. 179. 180.
Kunze 9. 67. 68. 69. 75. 86.

Landolt 137.
Landouzy 125.
Lang 9.
Lange 152.
Lange, Vikt. 169.
Langerhans 194.
Laser 94. 95. 102. 135.
Laubi 11.
Lehmann V.
Leibnitz 93.
Lessenich 202.
Leuba 102. 135.
Lickroth 67. 69. 70. 71. 72. 73. 78. 79. 85. 86. 88. 89. 90. 91. 92.
Liebig 93.
Liebmann, Alb. 177.
Liebrecht 21. 22. 23.
Locke 6.
Lode 47. 48. 55.
Löffel 74.
Löffler 188. 189.
Lorenz 10. 179. 180.
Lorinser 8. 9. 12.
Lunge 35. 44.
Luther 1.

Mackenzie 177.
Maffeus Vegius 3.
Magnus, H. 169.
Malling-Hansen 196. 203.
Mangenot V. 68.
Markl 28.
Marpmann 152.
Marsch 74.
Matweewa 46.
Mayer, W. 11. 180.
Mayweg 159.
Meidinger 58.
Melanchthon 2.
Meyer, Herm. 9. 92.
Meyer in Kopenhagen 11.
Meynert 127. 136.
Meyrich 10. 44. 55.
Michael, J. 177.
Mikkelsen 182.
Morin 59.
Mosso 96. 97. 135.
Motais 146.
Moure 162.
Mozart 122.
Müller, F. C. 136.
Müller P. J. 68.
Mützell 9.

Nagel 156.
Nager 11. 167.
Nernst 27.
Nesteroff 121. 136.
Netolitzky 12. 203.
Netschäff 115.
Neumann in Berlin V.
Neumann in Wien 66.
Neumann, Steph. 11.
Nicati 147.
Nördlinger 48.
Nohl 136.
Nothnagel 131.
Nussbaum 14.

Ogy 135.
Ostmann 162.
Ottofy 46.

Palffy 111.
Parow 9. 75. 86. 179.
Paulsen, E. 170.
Pedley 46.
Perkin 62.
Perlia 20. 23. 169.
Permewan 164. 165.
Pettenkofer 10. 34. 35. 37. 38. 39. 44.
Pfeifer 197.
Pflüger 10. 24. 30. 146. 169.
Plato 133.
Plinius 136. 137.
Pluder 169.
Plutarch 136.
Porter 202.
Post 63. 66.
Prausek 78. 92.
Prausnitz 28.

Ramminger 78. 80. 86.
Ramsay 30.
Reclam 9.
Reichard 58.
Reichard in Riga 11. 161. 162.
Reichenbach 47. 48. 55.
Reimann 11.
Reinhold 89.
Rembold 11. 23. 87.
Renk 27. 29. 30.
Rettig 10. 73. 74. 82. 83. 84. 85. 86. 92.
Reuß 10. 138. 169.
Richter 11.
Richter, G. 135.
Ritschel 10. 37. 44.
Rohleder 203.
Roller 201. 203.
Roscoe 18.
Rossbach 119.
Rousseau 6.
Rühl 49.
Rychna 202.

Sack 150. 202.
Sadolet 3.
Salzmann 7.
Samosch 203.
Samtleben 52.
Sand, George 181.
Sautter Lemonnier 24.
Schenk 10. 70. 77. 78. 92. 180. 202.
Schildbach 9. 92. 179.
Schiller, Herm. V. 99. 103. 199. 203.
Schiller-Tietz 32. 44.
Schiötz 148.
Schleich 137.
Schlenk 24.
Schlimp 76.
Schmeel 49.
Schmid-Monnard 136. 201. 203.
Schmidt, F. A. 10. 51. 55. 202.
Schmidt-Rimpler 10. 19. 33. 158. 159. 160.

Schörg 58.
Schröer 106.
Schubert, Franz 93.
Schubert, Paul V. 10. 11. 74. 84. 85. 86. 92. 150. 176. 202. 203.
Schultheß 67. 92. 202.
Schumann 171.
Schuschny V. 121. 162.
Schwarz, K. M. 202.
Schwegler, G. 152.
Seggel 10. 153.
Seneca V.
Seume 123.
Sexton 162.
Shermunski 162. 163. 169.
Shuttleworth 136.
Sichelstiel 73. 74. 84. 85. 86. 92.
Siegert 136.
Siemens 27. 58.
Sikorsky 94. 102.
Skrobanek 55.
Smirnoff 26. 27.
Smith 35. 131.
Snell 159.
Snellen 19. 23.
Soennecken 90. 153. 154. 155.
Sokrates 133.
Sotine 192.
Southhard 147.
Stadelmann 125.
Staffel 68. 92.
Stauffer 70.
St. Claire-Deville 59.
Steiger 148.
Stephenson 147. 159.
Stetter 78. 80. 86.
Stilling 10. 146. 169.
Ströszner 136.
Strümpell, L. 126.
Stuhlmann 155. 156. 169.
Sturges 130. 136.

Thieben 151.
Thilenius 138. 145.
Tholuck 122.
Thomé 11.
Thoms 134.
Tisk 134.
Trimberg 2.
Troost 59.
Trotzendorf 5.
Turnham 126.

Ufer 136.
Uffelmann 32. 44.
Unghvári 46.

Van den Esch 78.
Van der Meer 148.
Varrentrapp 9. 13. 14. 73. 74.
Vergerius 2.
Victorinus von Feltre 3.
Virchow 10. 119.
Vogdt 78.
Vogel 18. 78. 177.
Vogel in Hannover 41.
Voigt 193.
Voit 60. 66.
Vollert 133. 136.
Voltaire 93.

Wagner, Fr. H. 177.
Wagner, Rud. 93.
Wagner, L. 99. 100. 101. 102. 135.
Wallraff 81. 92.
Warner 121.
Wassiljeff 171.
Weber, E. H. 99.
Weber in Darmstadt 10. 150.
Weber, Leonh. 14. 16. 19. 23.
Weichselbaum 191.
Weil 11. 162.
Wenham 27.
Wenzel 152.
Wernich 203.
Wernicke 47.
Westergaard 175.
Weygandt 101. 102.
Wiedmann 156.
Wiese 147.
Winckler 174. 175.
Windheuser 203.
Wingen 17. 18. 19.
Witte 122.
Wolffhügel 59.
Wolpert 36. 58.
Wyss 111.

Ziehen 131.
Zwez 9.
Zwingli 2. 12.

COUNTWAY LIBRARY
HC 5MY5 9

32.M.127.
Schulgesundheitspflege. 1904
Countway Library BFD9593
2044 046 222 089

32.M.127.
Schulgesundheitspflege 1904
Countway Library
BFD9593
3 2044 046 222 089